



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 43 42 038 A 1

⑤1 Int. Cl. 5:
B 60 J 5/00
B 60 R 25/00
B 60 R 21/02
B 60 R 21/16
F 16 S 3/00

②1 Aktenzeichen: P 43 42 038.9
②2 Anmeldetag: 9. 12. 93
④3 Offenlegungstag: 21. 7. 94

DE 43 42 038 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

⑦1 Anmelder:
Go, Giok Djien, Dr.-Ing., 65510 Idstein, DE

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

BEST AVAILABLE COPY

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Fahrzeugtür bei PKW und LKW

- ⑤7 Ausschließlich durch die grundlegenden konstruktiven Änderungen läßt sich die starke Deformation der Insassenzelle als Folge der Überbeanspruchung weitestgehend vermeiden:
- Großdimensionierung der Aufprallbalken.
 - Veränderung der Randbedingung auf "feste Einspannung" zur Aufnahme der Druck/Zug- sowie Scherkräfte, Biegemomente und des Torsionsmomentes.
 - Das aus einem oder mehreren Aufprallbalken mit den wichtigen Türbauteilen zusammengebaute Türfachwerk als Ersatz für den Türstrukturträger übernimmt dessen Aufgabe.
 - Verbundkonstruktion.
- Zur Kostensenkung für die Fertigung, Herstellung sowie Investition trägt maßgebend folgende Vorgehensweise bei:
- das modulare Türfertigungsverfahren als Fertigungsstraße der Zukunft mit den Vorteilen, wie Vermeiden der Unfallgefahren und Verkleinerung der Montagebandbreite.
 - Verwendung von Normteilen.
 - Standardisierung der verwendeten Aufprallbalken zur Minimierung der Anzahl der Balkentypen für Türen aus den verschiedenen Kraftfahrzeugklassen.
 - Minimierung der zum Einsatz gekommenen Teile.
 - Verbesserung der Schließfunktion und Diebstahlsicherung.
- Der daraus gewonnene Raum in der Tür kann für den Einbau eines Airbag und eines federnden Aufprallelementes oder/und für die Geräuschdämpfung genutzt werden.

DE 43 42 038 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Beschreibung

Unter dem Oberbegriff bezieht sich die Erfindung auf:

1. Steigerung der Seiten- und Frontstruktursteifigkeit durch Verbundkonstruktion an der Fahrzeugseite
2. Türfachwerk als Ersatz für den Türstrukturträger und die Aufprallrohre
3. Modulare Fertigung von Türen auf der Montageinsel (Fertigungszelle)
4. Verbesserung der Schließfunktion und der Diebstahlsicherung
5. Unterbringung eines Airbags in der Tür
6. federnde Aufprallelemente zum Absorbieren der Aufprallenergie

Folgende Kostensenkung bringt die Anwendung dieser Erfindung mit sich:

- durch die modulare Türenfertigung auf der Fertigungszelle, mit der Folge, daß Unfälle infolge des Ausschlagens der Türaußenhaut auf den Montagewerker während der Bewegung des Montagebandes vermieden werden und die Montagebandbreite kleiner gehalten wird.
- durch die Verwendung von Normteilen.
- durch die Minimierung der zum Einsatz gekommenen Teile.
- durch die Standardisierung der verwendeten Aufprallbalken zur Minimierung der Anzahl der Balkentypen für Türen aus den verschiedenen Kraftfahrzeugklassen.

Bei allen Patentanmeldungen für Seitenaufprallschutz sind die Aufprallstäbe (Oberbegriff für Verstärkungs- und Versteifungsrohre sowie Seitenaufprallträger) als Folge des Raumbedarfes für den Türstrukturträger unterdimensioniert. Dagegen können die im neuen Patent definierten Aufprallbalken groß dimensioniert werden, weil der Türstrukturträger entfällt. Dessen Aufgabe übernimmt das aus den Aufprallbalken bestehende Türfachwerk, das außerdem als Verbindungselement zwischen den jeweiligen Säulen fungiert. Dies ermöglicht die Realisierung der Verbundkonstruktion unter der Zielsetzung, die Seiten- und Frontstruktursteifigkeit zu erhöhen.

Mit der Ausnahme für Jaguar Patent gestattet die Randbedingung der bisherigen Konstruktion "frei aufliegender Träger" lediglich zur Aufnahme der Druck- oder Zugkräfte. Somit läßt sich die Aufprallenergie auf den Elementen der Struktur nicht verteilen. Die Folge eines Frontaufpralles ist eine Überbeanspruchung eines Elementes, wie die Knickung der A-Säule. Weit schlimmer ist die Folge eines Seitenaufpralles.

Im neuen Patent wird die Randbedingung auf "feste Einspannung" verändert, um sowohl den Verbund der Elemente untereinander als auch die Aufnahme der Druck/Zug- sowie Scherkräfte, Biegemomente und des Torsionsmomentes zu ermöglichen.

In Abs. A4 werden diese Themen eingehend abgehandelt. Die aus dem Verzicht auf den Türstrukturträger sich ergebenden Vorteile, wie weniger Teile und Raumgewinn zur Unterbringung eines Airbags sowie eines federnden Aufprallelementes, liegen auf der Hand.

Zur Kostensenkung tragen die Anwendungsbeispiele in Fig. 15, 16, 17 und 20 unter Berücksichtigung der

Normteile bei. Das neue Patent eröffnet ein modulares Verfahren zur Türenfertigung außerhalb des Montagebandes auf einer Fertigungszelle. Hierin unterscheidet sich das neue Patent wesentlich von allen Patenten.

Stand der Technik

Die Gegenüberstellung der bereits angemeldeten Patente mit dem neuen Patent erläutert den Unterschied bei der Lösungsfindung zur Verbesserung des Seitenaufprallschutzes.

1. Die Jaguar Patentanmeldung vom 17.07.91 unter 0472284A1, GB9018350 zeigt folgende Merkmale:

- Aufprallstab (Tie bar) mit den teuer angefertigten Halterungen, um die Zug/Druckkräfte und das Torsionsmoment durch den Verbund mit der A- und B-Säule aufnehmen zu können.

Dagegen weist das neue Patent fertigungstechnisch einfachere und billigere Halterungen zur Aufnahme der Zug-/Druck-, Scherkräfte, der Biegemomente und des Torsionsmomentes auf, allerdings im Verbund mit den A-, B-, C-Säulen, der Motorhaube und dem Kofferdeckel. Im Gegensatz zum Jaguar-Patent übernehmen die Aufprallbalken des neuen Patentes die Funktionen sowohl des Türstrukturträgers als auch des Verbindungsstückes in der Verbundkonstruktion unter der Zielsetzung, daß beim Seiten- oder Frontaufprall die A-Säule von der B- und C-Säule und von den anderen Teilen (siehe Abs. A4) weitestgehend abgestützt wird. Die Einschränkung der Anwendungsmöglichkeiten des Jaguar-Patentes auf die hinterliegende Tür und C-Säule ist auf den großen Platzbedarf zur Unterbringung seiner Halterungen in der Säule zurückzuführen. Konstruktiv bedingt eignen sich ausschließlich klein dimensionierte Rohre aufgrund des Platzmangels und runde Balkenprofile aufgrund der Führung zum Einrasten in die rechteckige Aussparung der Halterung an der A-Säule und zum Verkeilen der beiden Löcher der an dem anderen Rohrende angebrachten Platte mit den Bolzen der Halterung an der B-Säule, dagegen sind beim neuen Patent beliebige und groß dimensionierte Balkenprofile wie in Fig. 6 und 7 einsetzbar. Weit schwieriger gestaltet sich beim Jaguar-Patent die Justierung zwischen den Rohrenden und den zugehörigen Halterungen. Im Fall einer ordnungsgemäßen Justierung kann es vorkommen, daß das Türschloß nicht mehr einwandfrei schließt. Dagegen läßt sich die Justierung bei dem neuen Patent einfacher, wie in Abs. A11 und A12 beschrieben, durchführen.

2. Die Mannesmann Patentanmeldung vom 01.10.91 unter 0479401A1, DE 40 31 679, DE 41 33 144 besitzt folgende Merkmale:

- Aufprallrohr mit Enden, die unter großem Fertigungs- und Kostenaufwand durch Warmumformung abgeflacht werden müssen, um die Bedingung zu erfüllen, daß die Flächen parallel zu der Mittelachse des Rohres verlaufen.

Es ergibt sich ein großer Aufwand zur Einhaltung der Toleranzen für die Parallelität und für das exakte Bohren der Haltelöcher. Diese Nachteile weisen die Aufprallbalken des neuen Patentes nicht auf, weil an einem Ende das Türscharnierband und an dem anderen Ende ein Halteloch angebracht wird. Außerdem können genormte Balken eingesetzt werden. Ein Rohr als ein ge-

geschlossenes Balkenprofil (in Anspruch 8 des neuen Patentes) ist ein Unterbegriff eines Balkens im Sinne der Technischen Mechanik bzw. FEM.

Weil das geschlossene Profil mit ungleichen Längen immer das größte Widerstandsmoment um die Achse mit der kleinsten Länge besitzt, muß es so ausgelegt werden, daß die Seitenaufprallkraft F auf der Achse der größten Länge wirkt. Somit ist die Wirkungslinie der Kraft in Fig. 2, 5, 7 und 8 falsch.

3. Die BMW Patentanmeldung vom 31.07.91 unter DE 41 25 299A1 beschreibt den Einsatz einer Blattfeder zum Absorbieren der Seitenaufprallenergie.

— Bei einem mittigen Seitenaufprall verschieben sich die Federenden gleich groß durch die jeweiligen Führungen, um diese gegen die A- und B-Säule gleichmäßig abzustützen.

Dagegen nehmen die Federelemente des neuen Patentes (Anspruch 14) die Seitenaufprallenergie in beliebiger Richtung auf. Sie benötigen ferner keine teuren Halterungen. Einfacher sind Fertigung und Montage.

4. Bei der Daimler Benz Patentanmeldung vom 13.07.84 unter 3425777A1 handelt es sich um

— das Abstützen der Stützstege an den korrespondierenden Versteifungsplatten und -rohren einer Tür nach der Deformation der Türaußenverkleidung.

5. Bei der Daimler Benz Patentanmeldung vom 18.08.78 unter 2836213 handelt es sich um

— das Abstützen der Versteifungsrohre der hintereinanderliegenden Türen über ihre balligen verschraubbaren Endstücke auf den zugehörigen Flächen der auf der B-Säule montierten Halterung.

Wie beim Jaguar Patent besteht das Problem der Justierung. Deshalb müssen hierfür relativ große Spiele als unvermeidbare Toleranzen vorgesehen werden. Der Insassenschutz kommt dann nicht zur Wirkung,

— wenn die balligen Endstücke infolge der Verschiebung beim Seitenaufprall im Bereich der B-Säule über die Flächen gleiten oder

— wenn die Versteifungsrohre beim Frontaufprall nach der Überschreitung der Abstützungsgrenze einknicken.

Das Fehlen der Verbundkonstruktion macht sich bemerkbar.

6. Bei der Porsche Patentanmeldung vom 27.08.90 unter 0423465A1 handelt es sich um

— eine Vorrichtung zum Verkrallen bzw. Einhaken der an der unteren Türkante angebrachten Versteifungskante in die Aussparung der Versteifungsplatte an dem Schweller beim Seitenaufprall.

Fertigungstechnisch besser und wirkungsvoller beim Seitenaufprallschutz ist dieses Patent als die beiden Daimler Benz Patente. In dritter Potenz des Verhältnisses zwischen der Türhöhen nimmt die Durchbiegungslinie zu, was für Türen mit großer Höhe kritisch sein muß. Ausgerechnet bei der am meisten gefährdeten Stelle besitzt die Durchbiegungslinie in der Türmitte das Maximum. Diesem entscheidenden Nachteil wirken die

Aufprallbalken des Türfachwerkes durch die Platzierung des Aufprallbalkens in der Türmitte in Fig. 2, 3, 4 und durch den Verbund zur besseren Lastverteilung und Abstützung in Fig. 5 und in Abs. A4 entgegen. Außerdem zeigt der grundlegende Vergleich mit Porsches Vorrichtung, daß die Aufprallbalken weit größere Widerstands- und Trägheitsmomente in Fig. 15 und 16 aufweisen.

Durch diese spannungstechnischen Maßnahmen werden sowohl die Verformung als auch die Spannung entscheidend verringert.

7. Bei der Volvo Patentanmeldung vom 14.04.88 unter 0291107A1 und bei der AUDI vom 17.04.89 unter DE 39 34 390A1 handelt es sich (um

— die Verstärkungsrohre bzw. den Seitenaufprallträger.

Hauptsächlich beschäftigt sich das Volvo Patent mit der Türmontage mittels Einschieben einer Türeinheit in den aus der Türaußenhaut und Türinnenhaut ausgebildeten Raum. Der Vergleich mit Ansprüchen 15, 16, 17 und 18 zeigt den entscheidenden Unterschied, daß das Türfachwerk eine selbsttragende Einheit ist. Demzufolge können die Türaußenhaut und die anderen Türbauteile an dem Türfachwerk angebracht werden.

In dem aus der Türaußenhaut und Türinnenhaut ausgebildeten Raum befinden sich der Türschließmechanismus (Türschloß und Türschloßgetriebe), die Fensterscheibe, -schielen, das Fenstergetriebe, der aus Versteifungsplatten, -rippen und -rohren bestehende Türstrukturträger und neuerdings die aus Platzmangel steifigkeitsmäßig unzureichend dimensionierten Aufprallrohre. Andererseits werden, bedingt durch die Zunahme der Verkehrsdichte, stetig wachsende Anforderungen an den Seitenaufprallschutz im Kraftfahrzeugbau gestellt, die infolge der räumlichen Einschränkungen ausschließlich durch Seitenairbag realisierbar sein werden. Ob ohne konstruktive Verbesserung (Abs. A4 und A9) dies die wahre Abhilfe ist, darf man nach dem Lesen des nachfolgend in Auszügen zitierten Berichtes bezweifeln.

Aus dem ADAC Bericht 11/93 ist zu entnehmen, daß die beiden Fahrer bei dem vom ADAC durchgeführten Front Crash zwischen einem Geländewagen und einem Kompaktwagen den Tod gefunden hätten, in dem Fall des Kompaktwagens wegen der stark deformierten Insassenzelle infolge der starken Abknickung der A-Säule und in dem Fall des Geländewagens wegen des starken Kopfaufpralles gegen die Lenktraverse. Mit Tod und schwerer Verletzung mußten die Fondpassagiere der jeweiligen Wagen rechnen. In den vorherigen Frontaufpralltests mit Fahrzeugen der Kompaktwagen-Klasse ist dieses Phänomen niemals erkannt worden.

Eine verbesserte Abstützung der A-Säule mit der Folge der Erhöhung der Überlebenschance wegen der weniger deformierten Insassenzelle bei dem gleichen Wagen und eine enorme Steigerung der Seiten- und Frontstruktursteifigkeit verspricht die Konstruktionsweise, deren

— Arbeitsweise und Vorteile in Abs. A4,

— fertigungstechnische Vorgehensweise auf Fertigungszelle, Kostensenkung bei Verkürzung der Montage- und Einbauzeit sowie kleinere Montagebandbreite und weniger Gefahrenquellen usw. in Abs. A5a und A5b erläutert werden.

Trotz jahrzehntelanger Forschung und Entwicklung

bei der bisherigen Konstruktion zum Schutz gegen Frontaufprall ist das Ergebnis derzeit noch nicht befriedigend. Es erhebt sich die berechnete Frage, wie die Überlebenschance des Fahrers erhöht werden kann, wenn seine Fahrzeugseite von einem Geländewagen gerammt wird. Die Antwort liefert Abs. A4.

Auf seine Patentanmeldung "Schwenk- und Verschiebungssitzvorrichtung ohne Seitenairbag zum Insassenschutz beim Seitenaufprall" unter dem Oberbegriff "Fahrzeugsitz bei PKW und LKW" möchte derselbe Patentanmelder und Erfinder verweisen.

Es versteht sich, daß bessere Sicherheit als Faktor zum Überleben mehr und mehr das wichtigste Kriterium im Fahrzeugbau und für den Verkauf ist.

A0 Oberbegriff "Balken"

Der Begriff "Aufprallbalken" in dieser Patentanmeldung entspricht der Definition eines Balkenstabes mit Schubverformung in der technischen Mechanik wie er auch in FEM-Verfahren verwendet wird. Abs. A4 definiert die dazu erforderlichen Randbedingungen.

A1 Fenster und Fenstergetriebe

Durch das Verschrauben oder Verschweißen oder Verkleben der Fensterführungsschienen (Teilenummer 6.1 und 6.2 in Fig. 2) an den Aufprallbalken erfolgt die Führung der Fensterscheibe (6) entweder durch die Aussparung (mittels Ausstanzen) in den Aufprallbalken (1 und 7 in Fig. 2) oder an den Aufprallbalken (1 und 7 in Fig. 4). An dem der Türfachwerke (8.3, 8.4, 8.30, 8.40 in Fig. 18) — siehe Definition "Türfachwerk" in Abs. A4 — wird das Fenstergetriebe (7.1) angebracht. Siehe auch Abs. A5c.

A2 Aufprallbalken mit Haltefunktion

An einem Balkenende des Aufprallbalkens (7 und 7B in Fig. 2, 3, 4) wird ein Türscharnierband (5.2 und 5.2B in Fig. 2) angebracht, auf dem anderen Balkenende ein Halte Loch (Q1, Q2, Q3 und Q4 in Fig. 8), z. B. die elliptische Bohrung (Fig. 3), ausgestaltet, in dem sich der Kloben (2.1a in Fig. 3) ohne Berührung mit dem Halte Loch beim Schließen einschiebt. Zu Haltekloben siehe Abs. A8.

A3a Aufprallbalken mit Halte- und Schließfunktion

An einem Balkenende des Aufprallbalkens (1 und 1B in Fig. 2, 4) wird ein Türscharnierband (5.2 und 5.2B in Fig. 2) angebracht, auf dem anderen Balkenende ein Halte Loch (Q1, Q2, Q3 und Q4 in Fig. 8) ausgestaltet. Hinter oder vor diesem Loch wird eine in der y-Richtung geführte Schließscheibe (3.1) angebracht, deren Loch die Form wie in Fig. 8 (Q1, Q2, Q3 und Q4 in Fig. 8) aufweist. Beim Schließvorgang gleitet die Kante der Schließscheibe oder des Schließstiftes (3.9 in Fig. 11) über die Kontur des Schließ-, Halte- und Gleitklobens (2.1) ohne Berührung zwischen Kloben und Halte Loch. Andere Gleitmöglichkeiten und der Gleit- und Schließvorgang werden in Abs. A10 beschrieben.

A3b Aufprallbalken mit Haltefunktion und herkömmliches Türschloß

Die Konstruktion setzt sich zusammen, wie in Abs. A2 beschrieben. Sie besteht aus dem herkömmlichen Tür-

schloß (9) mit seinen Schließrädern und dem Schließkloben (9.1 in Fig. 3). Der Zusammenbau zu einer Türbaugruppe wie nach Abs. A5a oder A5b ist hiermit möglich.

A4 Türfachwerk und Verbundkonstruktion beim Seiten- oder Frontaufprall

Mit Hilfe der starken Türscharnierbänder (siehe Abs. A2 und A3a) wird die A-Säule mit dem vorderen Türfachwerk verbunden. Werden ein oder mehrere Aufprallbalken in Fig. 2, 3 und 4 mit den wichtigen Türbauteilen, ggf. mit Verstrebungen (siehe Abs. A9), zu einem "Türfachwerk" (z. B. 8.3, 8.4, 8.30, 8.40 in Fig. 18 und Fig. 19) als Belastungsträger — siehe untenstehende Definition — zusammengebaut, so können die hintereinanderliegenden Türfachwerke beim 4-türigen Kraftfahrzeug mittels der zugehörigen Halteplatten (4) an der B-Säule und der zugehörigen Halteplatten (4B) an der C-Säule (Fig. 4) beim Türschließen miteinander verbunden werden (Detailszeichnungen in Fig. 16, 17; Anspruch 10). Beim 2-türigen Kraftfahrzeug (Fig. 3) wird das vordere Türfachwerk mit einem oder mehreren hintereinanderliegenden Aufprallbalken in der Karosserie mit Hilfe der jeweiligen Halteplatten (4) in Fig. 15 beim Türschließen verbunden. Diese Konstruktionsweise wird als "Verbundkonstruktion" bezeichnet.

Gegenüber der bisherigen Seitenaufprallkonstruktion verspricht diese Verbundkonstruktion im Zusammenhang mit Türfachwerk eine enorme Steigerung der Seiten- und Frontstruktursteifigkeit, und zwar aus folgenden Gründen:

— Infolge der Verschiebung des durch die Seitenaufprallenergie verformten Aufprallbalkens in x-Richtung kommt das "Aneinanderhaken" des Halteklobens (2.1a in Fig. 17) und des Schließ-, Halte- und Gleitklobens (2.1 in Fig. 15 und 16) mit den zugehörigen Halte Löchern zustande. Die Verschiebung des durch die Frontaufprallenergie verformten Aufprallbalkens in y-Richtung ruft genauso den Zustand des Aneinanderhakens hervor. Die Verbundkonstruktion in Verbindung mit dem Aneinanderhaken ermöglicht eine bessere Verteilung der Belastungen der an der Verformung beteiligten Elemente der Verbundkonstruktion, wodurch Überbeanspruchung und Knickung weitgehend vermieden werden. Spannung und Deformation der Elemente wie der Aufprallbalken sind somit kleiner als bei Aufprallstäben bisheriger Konstruktionen.

— Die durch die Seiten- oder Frontaufprallenergie hervorgerufene Verformung der Türscharnierbänder hat zur Folge, daß die Türscharnierbänder unter Mitwirkung der Halbrundnieten (5.6 in Fig. 16) und/oder Spannstifte (5.7B) verkeilt werden.

— Die Veränderung der für Seiten- oder Frontaufprall gültigen Randbedingungen "frei aufliegender Träger" bei der bisherigen Konstruktion durch die Randbedingungen der "festen Einspannung" infolge des Aneinanderkeilens ermöglicht die optimale Ausnutzung des Materials. Die Aufprallbalken werden von Zug/Druck- sowie Scherkräften, Biegemomenten und dem Torsionsmoment beansprucht. Siehe Beanspruchungsarten gültig für Aufprallstäbe oder -rohre in der technischen Mechanik.

— Nach der Definition eines Belastungsträgers muß das Türfachwerk die Funktion des Türstrukturträgers übernehmen. Ferner erfüllt es die Funk-

tion der Aufprallstäbe oder -rohre aus der bisherigen Konstruktion. Diese Türteile entfallen. Dadurch wird ein Raumgewinn erzielt, dessen Ausnutzung in Abs. A9 geschildert wird. Die Türfachwerkvarianten als Fachwerkanordnungen werden in Anspruch 11 beschrieben.

— Die Seitenaufprallenergie wird von den im Verbund stehenden Teilen, also von den beiden Türfachwerken und den A-, B- und C-Säulen beim 4-türigen Kraftfahrzeug aufgenommen. Das gleiche Verbund-Prinzip wird auf das 2-türige Kraftfahrzeug angewandt. Durch die Beteiligung der Motorhaube und des Kofferraumdeckels an der Seitenverformung unter dem Prinzip des Aneinanderhakens mittels der Haltekloben (2.1A und 2.1C in Fig. 1) erhöht sich die Gesamtseitensteifigkeit mit der Folge der weniger deformierten Fahrzeugseite entsprechend.

— Beim Frontaufprall wie auch beim Offset Crash wird die A-Säule sowohl von der B- als auch von der C-Säule als auch von dem durch die Haltekloben (2.1C) verkeilten Hinterkotflügel bedingt durch die Verbundkonstruktion weitestgehend abgestützt, wodurch sich die Abknickung der A-Säule und die Deformation der vorderen Insassenzelle mit Sicherheit wesentlich vermindern lassen.

— Aus den Strukturverbesserungen durch diese Konstruktionsweise kann man den Schluß ziehen, daß die durch den ADAC Frontal Crash stark deformierte Insassenzelle des Kompaktwagens vermeidbar ist. Diese Konstruktionsweise ist die Antwort auf die gestellte Frage zur Erhöhung der Überlebenschance beim Seiten- und Frontal-Aufprall sowie beim Offset Crash, vor allem in Verbindung mit der eingangs erwähnten Patentanmeldung "Schwenk- und Verschiebungssitzvorrichtung ...".

A5a Türfachwerk und Türbaugruppe

Türaußenhaut (8.7 in Fig. 18) und Türinnenhaut (8.8) werden zu einer Tür gebördelt, dann lackiert und anschließend von einem FTS (Fahrerloses Transportsystem) abgeholt. Sie werden zur weiteren Bearbeitung außerhalb des Montagebandes zu einer ausgelagerten Montageinsel oder Fertigungszelle verbracht. Das FTS kann selbst als Fertigungszelle dienen.

Auf dem FTS werden die Türteile zu einem der Türfachwerke (z. B. 8.3, 8.4, 8.30, 8.40 in Fig. 18; Erklärung in Abs. A5c) zusammengebaut. In die Tür wird das Türfachwerk eingeschoben. Danach werden die seitlichen Abdeckplatten (8.1, 8.2), die Fensterrahmenschiene (8.5), Plastikabdeckung (8.6) und andere Abdeckungen an der Tür angebracht und zu einer fertigen Türbaugruppe (8) zusammengefaßt. Diese Türbaugruppe wird bei Bedarf auf das Montageband gefahren.

Jedes Türfachwerk nach Anspruch 11 eignet sich für dieses Fertigungsverfahren. Es ergeben sich dabei folgende Vorteile:

- kürzere Montage- und Einbauzeit
- Vermeiden von Gefahren auf dem Montageband. Beim Bewegen des Montagebandes besteht die Gefahr, daß die aufgeklappte Türaußen-/innenhaut einen dort tätigen Montagewerker berührt und dadurch verletzt. Daher müssen beim Bewegen des Montagebandes die Türaußen-/innenhaut unbedingt in Richtung Karosserie geschoben

werden oder/und muß sich jener Montagewerker umgehend entfernen, welches einen entsprechenden Zeitaufwand mit sich bringt!

— kleinere Montagebandbreite durch Verzicht auf den Abtransport von der aufgeklappten Türaußenhaut und -innenhaut

— Zeit-, Platzeinsparung und weniger Gefahrenquellen bedeuten Kosten- und Investitionersparnis.

Sowohl mit dem neukonzipierten Türschloß (Abs. A3a und A10) als auch mit dem bisherigen Türschloß (Abs. A3b) ist dieses Konzept "Türbaugruppe" durchführbar.

A5b Türfachwerk und Türbaugruppe beim Wegfall der Türinnenhaut

Bei Verzicht auf die Türinnenhaut, aber bei Verwendung von der U-förmigen Versteifungsabdeckplatte (8.9) und der Innenschale mit der Tasche (8.10) sowie den in Abs. A5a verwendeten Resttürteilen läßt sich die "Türbaugruppe" nach dem Fertigungsverfahren wie in Abs. A5a ebenso auf einem FTS als Fertigungszelle zusammenbauen. Die Numerierung 1 bis 3 in Fig. 19 zeigt die Reihenfolge beim Zusammenbauen. Diese Türbaugruppe wird bei Bedarf auf das Montageband gefahren.

Entsprechend Abs. A5a eignet sich jedes Türfachwerk nach Anspruch 11 für dieses Fertigungsverfahren.

Vorteile dieses Fertigungsverfahrens:

- gleiche Vorteile wie nach Abs. A5a
- Wegfall der Bördelarbeit
- Kostenersparnis durch Wegfall des teuren Bördelwerkzeuges sowie durch Verkürzung der Montage- und Arbeitszeiten
- engere Toleranz für die nur mit Türaußenhaut versehene Tür, weil das Fertigungsverfahren nach dem Ausstanzen ein genaueres Ergebnis als nach dem Bördeln liefert.
- Niedrigere Ausfallquote. Beim Ausfall sind die Material- und Fertigungskosten für die einzige Türaußenhaut eindeutig niedriger als für die Türaußenhaut und -innenhaut nach dem Bördeln.
- Weniger Rostanfalligkeit wegen der fehlenden Bördelkanten.

Sowohl mit dem neukonzipierten Türschloß (Abs. A3a und A10) als auch mit dem herkömmlichen Türschloß (Abs. A3b) ist dieses Fertigungsverfahren "Türbaugruppe" durchführbar.

Falls beim Wegfall der Türinnenhaut die beiden Türteile Türaußenhaut (8.7 in Fig. 19) und U-förmige Versteifungsabdeckplatte (8.9) fertigungsbedingt gebördelt und lackiert werden müssen, um anschließend mit den anderen Türteilen zu einer fertigen Türbaugruppe (8) auf dem FTS zusammengefaßt zu werden, kann das Fertigungsverfahren zur Zusammenfassung zu einer Türbaugruppe eingesetzt werden.

A5c Positionierung des Fenstergetriebes im Türfachwerk

Die nach Abs. A4 definierten Türfachwerke (8.3, 8.4, 8.30 und 8.40 in Fig. 18 und Fig. 19) unterscheiden sich ausschließlich

- durch offene oder geschlossene Balkenquer-

schnitte (Fig. 6 und 7),

— durch Anbringung der Fensterführungsschienen (6.1 und 6.2) an der Aussparung in den Aufprallbalken (1 und 7 in Fig. 2) oder an den Aufprallbalken (1 und 7 in Fig. 4)

— und durch die Positionierung zur Anbringung des Fenstergetriebes (7.1) oberhalb (8.3 und 8.30 in Fig. 18 und Fig. 19) oder unterhalb des untersten Aufprallbalkens (8.4 und 8.40 in Fig. 18 und Fig. 19).

Dieses Verfahren zum Einbau vom Fenstergetriebe zeigt den Weg zur Türbaugruppe auf, unabhängig von der Fachwerkanordnung in Fig. 5.

A6 Diebstahlsicherung

Die Unterbringung des Schloßmechanismus (Fig. 2, 15, 16, 20) hinter dem Aufprallbalken erschwert dem Dieb die Zugänglichkeit von außen aus. Siehe Ansprüche 26 und 27.

A7 Federelemente

Siehe Anspruch 14.

A8 Haltekloben (2.1a) und Schließ-, Halte- und Gleitkloben (2.1)

Siehe die entsprechenden Ansprüche 20 und 21.

A9 Raumgewinn

Der durch das Türfachwerk gewonnene Raum (siehe Abs. A4) erlaubt die Unterbringung der Federelemente (Anspruch 14), des Seitenairbags (Anspruch 28) und anderer Aggregate. Schließlich bedarf der Einbau eines Seitenairbags einen beachtlich großen Platz, z. B. für den Armaturenkasten zur Aufnahme des Beifahrerairbags. Gegebenenfalls können Verstrebungen zur Verstärkung des Türfachwerkes untergebracht werden (Anspruch 11).

A10 Türschloß mit Gleit- und Schließbeigenschaft

Das optimale Gleiten zwischen der Kontur des Schließ-, Halte- und Gleitklobens (2.1) mit der Außenkante (3.8 in Fig. 11) oder Innenkante (3.1) der Schließscheibe oder der Kante des Schließstiftes (3.9 in Fig. 11), also zwischen Punkt und Punkt, wird durch eine "Punktberührung" erreicht.

Um das einwandfreie Gleiten beim Schließvorgang zu ermöglichen, muß die Innenkante der Schließscheibe (3.1) aus dem Türschloß kurz nach dem Passieren des Klobenkörpers (2.1) dessen Kontur (AB oder CD in Fig. 12) leicht (Pos. A4 oder C4) berühren. Aufgrund der Punktberührung gleitet die Schließscheibe, die unter Spannkraft einer Feder gegen den Kloben gedrückt wird, leicht über die Kontur und schnappt in den freien Raum am Körperende ohne Berührung zwischen dem Halteloch und der Klobenkantur in Pos. 11 ein. Dieser Verlauf ist durch die Bahn in Fig. 12 gekennzeichnet.

Die beiden Schnittzeichnungen in Fig. 12 verdeutlichen die Position der Tür im Schließzustand.

Durch das auf Punktberührung basierende Gleiten verbessert sich die Schließbeigenschaft gegenüber herkömmlichen Türschlössern wegen des Einschnappens der Schließräder untereinander.

Beim herkömmlichen Türschloß mit seinen Schließrä-

dern wird durch die Betätigung zum Öffnen eine translatorische Bewegung in die rotatorische umgesetzt. Hin- gegen steht bei dem neukonzipierten Türschloß ausschließlich die translatorische Bewegung im Vordergrund, wodurch weniger Teile benötigt werden. Kosten- ersparnis bei verbesserter Schließfunktionalität und besserer Diebstahlsicherung (Abs. A6) ist das Ergebnis der Neukonzeption.

A11 Justierung

Von außen lassen sich die Justierungsarbeiten (Fig. 12, 13, 15, 16) in x- und y- Achse durch Verdrehen des exzentrischen oder des mittigen ellipsenförmigen Ringes (2.3 oder 2.3a) und durch Entfernen oder Hinzufügen einiger Distanzringe (2.4) bewerkstelligen. Der Ring (2.3), dessen Varianten in Fig. 14 abgebildet sind, ist mit Einstecklöchern am Rand des Anschlagringes (2.3b in Fig. 12, 13, 15, 16) versehen, um ein Einsteckwerkzeug zum Verdrehen des Ringes (2.3) zu ermöglichen. Wichtig ist, daß solche Justierungsarbeit aus Zeitgründen von außen durchgeführt werden kann.

A12 Toleranzbereich

Die Aufprallbalken mit Haltefunktion können mit sehr großen Toleranzen versehen werden, weil die Mindestspiele (S3 und S4 in Fig. 12; Fig. 17) zwischen dem Haltekloben und -loch weit größer sind als die für das einwandfreie Schließen verantwortlichen Spiele (S1 und S2). Dennoch dürfen sie nicht so beliebig groß sein, daß das Aneinanderhaken des Halteloches mit dem Kloben beim Seiten- oder Frontaufprall nicht mehr gewährleistet werden kann.

Die Bahnen "21 ... 24" und "31 ... 34" in Fig. 12 und 13 kennzeichnen die beiden Außenpunkte des Halteloches während des Gleit- und Schließvorganges, um den Nachweis der Nichtberührung mit dem Kloben zu erbringen.

Aus dem Grunde richtet sich die Toleranzeinhaltung des Türfachwerkes mit Schließfunktion nach dem Aufprallbalken mit dem neukonzipierten Türschloß. Aus Fig. 15 und 16 ersieht man den Toleranzbereich von +2 bis -2 mm in y- Richtung für die Tür eines PKW der unteren Mittelklasse.

Allerdings läßt sich der Toleranzbereich ohne weiteres konstruktiv erweitern:

- durch die Wahl eines anderen Ringes (2.3 in Fig. 14) mit veränderten Parametern und Formen oder/und
- durch die Wahl eines anderen Schließ-, Halte- und Gleitklobens (2.1 in Fig. 9) oder/und
- durch die andere Ausgestaltung des Halteloches (Q1, Q2, Q3 und Q4 in Fig. 8).

Hieraus ergibt sich, daß die Toleranzeinhaltung für die Türen nach der Neukonstruktion leichter als bei herkömmlichen Konstruktionen gegeben ist.

A13 Standardisierung zur Reduzierung der Anzahl von verwendeten Aufprallbalkentypen und Werkzeuge

Zur Einschränkung der Anzahl der verwendeten Aufprallbalkentypen wurde die Untersuchung zur Standardisierung für Türen für vier unterschiedlichen PKW-Klassen (klein, mittel, schwer, luxus) in Fig. 21 durchgeführt. Als Ergebnis sind ausschließlich drei Aufprallbal-

kentypen für Herstellung von vier Türtypen erforderlich, wobei zusätzlich Platz für den Airbag (A in Fig. 21) geschaffen wird. Dieses bedeutet eine Kostensenkung wegen der großen Abnahmemenge bei geringerer Anzahl von Balkentypen, vor allem bei der Verwendung 5 genormter Balken.

Die Herstellung von Werkzeugen zur Anbringung der Halteplatten (4 und 4B) und Türscharnierbänder bei Einhaltung der Toleranzen zur A- und C- Säule sind nicht Bestandteil dieser Patentanmeldung. 10

A14. Nachweis für die Brauchbarkeit und Tauglichkeit

Unter Zugrundelegung der räumlichen Verhältnisse der Tür eines PKW der unteren Mittelklasse werden 15 untersucht:

- die Unterbringung der Türteile bei Großdimensionierung des Aufprallbalkens in Fig. 12, 15, 16 und 17 im Sinne eines Türfachwerkes und einer 20 Türbaugruppe,
- die Anbringung der Hinter- und Vordertür an der Karosserie mittels Verschraubung von innen aus auf dem Montageband in Fig. 16, von außen aus in Fig. 3,
- der Zusammenbau der hintereinanderliegenden 25 Türfachwerke zu einer Verbundkonstruktion in Fig. 16,
- das Aneinanderhalten des Aufprallbalkens mit dem Haltekloben beim Seiten- oder Frontaufprall 30 in Fig. 15, 16 und 17,
- das Aneinanderhalten der Türscharnierbänder zueinander mittels Halbrundnieten und Spannstifte schwerer Ausführung beim Seiten- oder Frontaufprall in Fig. 16,
- die Toleranzeinhaltung und Justierung in Fig. 12, 35 13, 15, 16 und 17,
- die räumliche Bewegung der äußeren Punkte des Halteloches und der Schließscheibe beim Öffnen der Tür in Fig. 11, 12, 15, 16 und 20,
- die Zugänglichkeit der Tür zu dem nebenstehenden Teil beim Öffnen der Hinter- und Vordertür in Fig. 16,
- die Standardisierung zur Reduzierung von Balkentypen in Fig. 21,
- die Unterbringung eines Airbags im Balken in Fig. 21 und T8 in Fig. 6,
- die Unterbringung eines an einem oder mehreren Balken befestigten Federelementes in einer Tür in Fig. 6 und 7,
- die Verwendung von Normteilen zur Kostensenkung und
- die Diebstahlsicherung in Fig. 20,
- die modulare Fertigung von Türen auf einer Fertigungszelle in Fig. 18 und 19. 55

Patentansprüche

1. Der mit Haltefunktion vorgesehene Aufprallbalken (7 und 7B in Fig. 2, 3, 4) ist dadurch gekennzeichnet, daß ein Türscharnierband (5.2 und 5.2B in Fig. 2) an einem Balkenende durch Verschweißen, Verkleben oder Verschrauben angebracht wird und auf dem anderen Balkenende ein Halteloch mit einer der Formen (Q1, Q2, Q3 und Q4 in Fig. 8), z. B. die elliptische Bohrung (Fig. 3), ausgestaltet ist, in der sich der Kloben (2.1a in Fig. 3) beim Schließen einschiebt. Für Aufprallbalken mit zwei oder mehr 60

Haltelöchern (Fig. 3) gilt dieser Anspruch genauso. 2. Der mit Halte- und Schließfunktion vorgesehene Aufprallbalken (1 und 1B in Fig. 2, 4) ist dadurch gekennzeichnet, daß ein Türscharnierband (5.2 und 5.2B in Fig. 2) an einem Balkenende durch Verschweißen, Verkleben oder Verschrauben angebracht wird und auf dem anderen Balkenende ein Halteloch mit einer der Formen (Q1, Q2, Q3 und Q4 in Fig. 8) ausgestaltet ist. Hinter oder vor diesem Loch wird eine auf y-Richtung geführte Schließscheibe (3.1) angebracht, deren Loch eine der Formen (Q1, Q2, Q3 und Q4 in Fig. 8) aufweist. Beim Schließvorgang gleitet die Kante der Schließscheibe (3.1 in Fig. 2 und 3.8 in Fig. 11) oder des Schließstiftes (3.9 in Fig. 11) über die Kontur des Schließ-, Halte- und Gleitklobens (2.1) ohne Berührung zwischen dem Halteloch und der Klobenkontur. Für Aufprallbalken mit zwei oder mehr Haltelöchern (Fig. 4 und 12) gilt dieser Anspruch genauso.

3. Das am Balkenende durch Verschweißen, Verschrauben (5.2B mit 5.4B in Fig. 3) oder Verkleben angebrachte Türscharnierband (5.2 und 5.2B in Fig. 2 und 16) nach Ansprüchen 1 und 2 ist dadurch gekennzeichnet, daß seine Anbringungs- und Gestaltungsmöglichkeiten nach S1, S2, S3, S4, S5 in Fig. 8 sowie in Fig. 16 dargestellt sind. Mithilfe der Gleichung $t \leq c \leq (b-t)$ in Fig. 8 läßt sich die Drehpunktpositionierung des Türscharnierbandes (5.1 bzw. 5.1B) bestimmen.

Zur Erfüllung der Aufgabe "Aneinanderhalten" werden die Türscharnierbolzen (5.5 und 5.5B in Fig. 16) verstärkt und an dem jeweiligen Türscharnierband die Halbrundnieten (5.6 und 5.6B nicht eingezeichnet) oder Spannstifte schwerer Ausführung (5.7B und 5.7 nicht eingezeichnet) angebracht. Zur Kostenersparnis ist die Verwendung derselben Normteile für jedes Kraftfahrzeug, wie Halbrundnieten nach DIN660, Spannstifte schwerer Ausführung nach DIN1481, Schrauben usw. zu empfehlen.

4. Die Ausgestaltung des Halteloches am Balkenende (z. B. Ellipse in Fig. 3) nach Ansprüchen 1 und 2 ist dadurch gekennzeichnet, daß sie eine der Formen Kreis, Ellipse, Rechteck, Trapez wie Q1, Q2, Q3 und Q4 in Fig. 8 annimmt.

5. Die Verstärkungsplatte des Halteloches am Balkenende nach Ansprüchen 1 und 2 ist dadurch gekennzeichnet, daß sie vorn oder/und hinter dem Halteloch (1.1 a, 1.1b in Fig. 8 und 1.1 in Fig. 10) angebracht ist.

6. Der Aufprallbalken (1, 7 in Fig. 2), an dessen Aussparung die Fensterführungsschienen nach Abs. A1 angebracht werden, nach Ansprüchen 1 und 2 ist dadurch gekennzeichnet, daß es einem der offenen Balkenquerschnitte (P1 bis P13 in Fig. 6) entspricht.

7. Der Aufprallbalken (1, 7 in Fig. 2) nach Ansprüchen 1 und 2 ist dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparung im Aufprallbalken durch das Ausstanzen (1B in Fig. 16) oder Brennen oder Zusammenschweißen zweier Aufprallbalken an den Fensterführungsschienen (Fig. 15) zustandegekommen ist.

8. Der Aufprallbalken (1 und 7 in Fig. 4), woran die Fensterführungsschienen nach Abs. A1 angebracht werden, nach Ansprüchen 1 und 2 ist dadurch gekennzeichnet, daß es einem der geschlossenen Balkenquerschnitte bzw. Rohrquerschnitte (P20, P21, P27, P28 in Fig. 7) entspricht.

9. Der Aufprallbalken (1 und 7 in Fig. 4), woran die

Fensterführungsschienen nach Abs. A1 angebracht werden, nach Ansprüchen 1 und 2 ist dadurch gekennzeichnet, daß es einem der offenen Balkenquerschnitte (P22 bis P26, P29 bis P35 in Fig. 7) entspricht.

10. Das Anbringen der Aufprallbalken (1B, 7B) der hinteren Tür an der B-Säule bei Montage der Türbaugruppe nach Ansprüchen 15, 16 und 17 ist dadurch gekennzeichnet, daß es über Verschraubung des Türscharnierbandes an der Platte von außen oder von innen aus erfolgt. Von außen aus läßt sich das Türscharnierband (5.2B) mit der am Balkenende verschweißten Platte (5.4B) in Fig. 3 verschrauben. Von innen aus wird das Türscharnierband (5.1B) an der Halteplatte (4) mit Hilfe der Schrauben (4.2) in Fig. 4 und 16 befestigt.

11. Das Türfachwerk nach Definition "Belastungsträger" in Abs. A4 und nach Ansprüchen 1 sowie 2 ist dadurch gekennzeichnet, daß es sich aus einem oder mehreren Aufprallbalken, ggf. mit Verstrebungen (Abs. A9), zusammensetzt. Aus zwei Türfachwerken ergibt sich eine "Fachwerkanordnung" als zusammenhängende Einheit. Die Fachwerkanordnungen sind in Fig. 5 abgebildet. Allerdings läßt sich eine neue Fachwerkanordnung durch die Zusammensetzung aus zwei Teilfachwerkanordnungen zusammenstellen, wie

— Fachwerkanordnung A10 in Fig. 5 aus Teilanordnung eines A6-Fahrerzeiles und A5-Fondinsassenteiles

— Fachwerkanordnung A11 in Fig. 1 aus Teilanordnung eines A9-Fahrerzeiles und A8-Fondinsassenteiles

Die Entstehung der Fachwerkanordnungen A3 und A4 ist zurückzuführen auf den Zusammenbau zwischen einem für jede Tür vorgesehenen Aufprallbalken und den nicht gezeichneten Verstrebungen, die in der Tür als Folge des Raumgewinns (Abs. A9) durch die Neukonstruktion angebracht werden können.

12. Die Verbundkonstruktion in Verbindung mit dem Aneinanderkeilen nach Definition in Abs. A4 ist dadurch gekennzeichnet, daß mit Hilfe der zugehörigen Halteplatten und Kloben als Verbindungselement das vordere Türfachwerk mit dem hinteren beim 4-türigen Kraftfahrzeug (Fig. 1, 4, 16, 17) oder mit einem oder mehreren hintereinanderliegenden Aufprallbalken in der Karosserie beim 2-türigen Kraftfahrzeug (Fig. 3, 15) beim Türschließen verbunden ist. Über die Befestigung der Türscharnierbänder (5.1) erfolgt nach Anspruch 3 die Verbindung des vorderen Türfachwerkes mit der A-Säule. Beim Seiten- oder Frontaufprall übernehmen die Kloben nach Ansprüchen 13, 20 und 21 das Aneinanderkeilen nach Definition in Abs. A4.

Als Verbindungselement des Türfachwerkes dienen sowohl die Haltekloben-Konstruktionsvarianten nach Anspruch 20 als auch die Schließ-, Halte- und Gleitkloben nach Anspruch 21 in Verbindung mit den zugehörigen Halteplatten.

Bei der Verbundkonstruktion mit den herkömmlichen Türschlössern werden aus Kostengründen ausschließlich die Haltekloben-Konstruktionsvarianten verwendet.

13. Die Steigerung der durch die Verbundkonstruktion nach Anspruch 12 erhöhten Steifigkeit ist dadurch gekennzeichnet, daß die Motorhaube und

der Kofferraumdeckel durch das Aneinanderhaken der zugehörigen Haltekloben (2.1A und 2.1C in Fig. 1) mit der Karosserie nach Abs. A4 beim Aufprall verbunden werden.

14. Das federnde Aufprallelement zum Absorbieren der Aufprallenergie ist dadurch gekennzeichnet, daß das Federelement einen der Balkenquerschnitte (P10, P11, P12, P13 in Fig. 6 und P29, P31 in Fig. 7) aufweist. Angebracht wird es an einem oder mehreren Balken mittels Befestigung durch die feste oder um die y-Achse drehbare Verschraubung oder mittels einer losen Sitzauflage (P31 in Fig. 7). Der Einbau in Verbindung mit Anspruch 11 wie T6 und T7 in Fig. 6 verdeutlicht die Möglichkeit zum Einbau in Verbindung mit jeder Fachwerkanordnung nach Anspr. 11.

15. Die Türbaugruppe nach Definition in Abs. A5a ist dadurch gekennzeichnet, daß das Türfachwerk nach Anspruch 11 in den aus der Türaußenhaut und -innenhaut ausgebildeten Raum eingeschoben wird, und anschließend alle weiteren Türteile daran angebracht werden. Dieses Verfahren ermöglicht die Fertigung von Türen auf einer Fertigungszelle.

16. Die Türbaugruppe nach Definition in Abs. A5b ist dadurch gekennzeichnet, daß an dem Türfachwerk nach Anspruch 11 die Türaußenhaut und anschließend alle weitere Türteile angebracht werden. Dieses Verfahren ermöglicht die Fertigung von Türen auf einer Fertigungszelle.

17. Die Türbaugruppe mit dem herkömmlichen Türschloß (9) nach Ansprüchen 15 und 16 ist dadurch gekennzeichnet, daß an dem Türfachwerk nach Anspruch 11 dieses Türschloß (9) und anschließend alle weitere Türteile angebracht werden.

18. Die Türbaugruppe mit dem neukonzipierten Türschloß bzw. der Schließscheibe (3.1 oder 3.8) oder dem Schließstift (3.9 in Fig. 11) nach Ansprüchen 15 und 16 ist dadurch gekennzeichnet, daß an dem Türfachwerk nach Anspruch 11 die Schließscheibe (3.1 oder 3.8) oder der Schließstift (3.9) mit seinen zugehörigen Teilen angebracht wird.

19. Der Aufprallbalken nach Ansprüchen 1 und 2 ist dadurch gekennzeichnet, daß als Material Metall, glasfaserverstärkte und nichtmetallische Werkstoffe sowie Verbundmaterialien in Frage kommen.

20. Der Haltekloben (2.1a, 2.1A, 2.1C in Fig. 1) ist dadurch gekennzeichnet, daß er die Aufgabe des Aneinanderkeilens nach Definition in Abs. A4 beim Seiten- oder Frontaufprall übernimmt. Als Konstruktionsvarianten kommen die Beispiele mit den preiswertesten und einfachsten Merkmalen wie H1, H2, H3, und H4 in Fig. 17 in Frage, wobei bis auf den aus geräuschkämpfendem Material angefertigten Anschlagring (2.11) lediglich Normteile verwendet werden. Die Konstruktionsvariante mit dem Merkmal H1 besteht aus einer Zylinderschraube mit Innensechskant (2.10) nach DIN 912, einem Anschlagring (2.11), einer mit größerem Außendurchmesser versehenen Unterlegscheibe (2.13) nach DIN 9021 und einem aus mehreren Unterlegscheiben nach DIN 125 zusammengestellten Distanzring (2.12) zur Einhaltung der Mindestspiele (S3 und S4 in Fig. 12) nach Abs. A12, um die Bedingung für das Verkeilen nach Abs. A4 zu erfüllen.

Basierend auf diesen Varianten bei Verwendung von den Normverbindungselementen lassen sich andere Konstruktionsvarianten erstellen, z. B. H4

mit Distanzring (2.12), Mutter und Unterlegscheibe (2.13). Für den Haltekloben (2.1a) mit Diebstahlsicherungseigenschaft in Fig. 20 nach Anspruch 26 gilt dieser Anspruch genauso.

21. Der Schließ-, Halte- und Gleitkloben (2.1, 2.1B in Fig. 1) nach Definition "Punktberührung" in Abs. A10 ist dadurch gekennzeichnet, daß er die Aufgabe des Aneinanderkeilens nach Definition in Abs. A4 beim Seiten- oder Frontaufprall übernimmt und daß während des Schließvorganges die Kante der Schließscheibe (3.1 oder 3.8) oder des Schließstiftes (3.9 in Fig. 11) über die Kontur dieses Klobens gleitet. Er nimmt eine der abgebildeten Formen von K1 bis K7, von K1a bis K7a, von K1b bis K7b an. Für den Klobenkörper eignen sich alle Zylinder-, Kegelstumpf- (Fig. 13), Kugelschnitt-, einschaliger Hyperboloidschnitt, elliptischer Paraboloidschnitt oder Tonnenkörper, woraus sich die Konstruktionsvariantenzahl erhöht.

22. Der Schließ-, Halte- und Gleitkloben nach Anspruch 21 ist dadurch gekennzeichnet, daß als Material Metall, glasfaserverstärkte und nichtmetallische Werkstoffe sowie Verbundmaterialien in Frage kommen.

23. Der für die Justierung nach Abs. A11 vorgesehene Einstellring (2.3) für den Schließ-, Halte- und Gleitkloben (2.1) ist dadurch gekennzeichnet, daß er eine der abgebildeten Formen M1 bis M3, M1a bis M3a, ML1 bis ML3 und ML1a bis ML3a in Fig. 14 annimmt, wobei die Einstelllöcher am Außenring wegen der Zugänglichkeit des Werkzeuges von außen aus angebracht werden.

Als Material kommen vorzugsweise geräuschkämpfende Materialien in Frage, um Schwingungen zu dämpfen.

24. Das Zusammenfügen von zwei oder mehreren Aufprallbalken zu einer Balkeneinheit ist dadurch gekennzeichnet, daß die Aufprallbalken miteinander verschweißt oder verschraubt oder verklebt sind, z. B. zu einer Balkeneinheit M4 in Fig. 21.

Die Anwendung dieses Anspruches und der anderen Ansprüche 6, 7, 8 und 9 ermöglicht die Realisierung des Verfahrens zur Standardisierung der verwendeten Aufprallbalken für die Türen von verschiedenen PKW- oder LKW-Klassen und zur Unterbringung des Airbags nach Ansprüchen 28, 29 und 30. Dies hat eine Kostensenkung bei Reduzierung der benötigten Balkentypen zur Folge, wenn

- genormte Balkentypen verwendet werden und

- die Balken für die Verwendung in PKW- und LKW-Türen zusammengefaßt werden.

25. Die Führung der Schließscheibe (3.1) nach Anspruch 18 ist dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegung der Schließscheibe in y-Richtung geführt wird, zwar durch

- die Führungsstifte (1.2 und 1.3) entsprechend F1 oder F2 in Fig. 10 oder

- das leichte Berühren der Schenkel des U-Schließscheibenprofiles mit dem Aufprallbalken (1), wobei der Stift (1.2) in Fig. 11 die Halterungs- und Anschlagsaufgabe übernimmt.

26. Die Diebstahlsicherung ist dadurch gekennzeichnet, daß sie nach der Entriegelung des Mechanismus zum Öffnen durch eine Verriegelung wirksam wird, und zwar:

- über eine Sperrung (D1 in Fig. 11) durch

das Verschieben der Platte (3.2) in die Nut (3.3) im Aufprallbalken oder

- über eine Sperrung (D2) der Schließscheibe (3.1) in ihrer Nut (3.4) mit einer Nut im Aufprallbalken oder

- über eine Sperrung (D4) der Schließscheibe (3.1) in ihrer Bohrung (3.5) mit einer Bohrung im Aufprallbalken oder

- über eine Sperrung (D3) der Schließscheibe (3.1) in ihrer Aussparung (3.6), in der ein Führungsstift durch das Hochziehen der Schließscheibe einrastet.

27. Die Diebstahlsicherung ist dadurch gekennzeichnet, daß sie ohne Entriegelungsmechanismus wirksam wird, und zwar durch eine Verriegelung:

- durch die Verschiebung des in den geräuschkämpfenden Buchsen (2.31 in Fig. 20) geführten Stiftes (2.30), wodurch sich die Position des Stiftes von "O" (Öffnen) auf "L" (Lock = Schließen) ändert. Für die Sicherung des Stiftes sind die Sicherungsscheiben (2.32) für Wellen nach DIN 6799 vorgesehen. Zur Verkürzung der Einbauzeit werden die Teile vorher in einer Einheit (2.33) zusammengebaut. An dem Balken wird die Einheit mit einer geräuschkämpfenden Zwischenlage (2.34) verschraubt.

- durch die Drehung der geräuschkämpfenden Scheibe (2.16) um den an dem Balken befestigten Stift (2.19), wodurch sich die Position der Scheibe von "O" (Öffnen) auf "L" (Lock = Schließen) ändert. Über die geräuschkämpfende Zwischenlage (2.17) wird die Scheibe (2.16) mit Hilfe der Mutter (2.18) mit Gewindesicherung gegen Lösen oder mit Hilfe der Doppelmutter gesichert.

Die beiden Konstruktionen entsprechen weitestgehend H1 in Anspruch 20 mit der Ergänzung um die geräuschkämpfenden Ringe (2.14 und 2.15). Bis auf die geräuschkämpfenden Teile werden ausschließlich Normteile verwendet.

Gegenüber der Diebstahlsicherung nach Anspruch 26 bietet dies folgende Vorteile,

- daß die Justierung einfacher ist und

- daß der Entriegelungsmechanismus entfällt, was eine Kostenersparnis einbringt. Der Mechanismus zum Öffnen kann zwar betätigt werden, aber er hat keinen Einfluß auf diese Diebstahlsicherung.

28. Der Einbau eines Airbags im Türfachwerk ist dadurch gekennzeichnet, daß sich der Airbag (A aus der Fachwerkanordnung T8 in Fig. 6; A in Fig. 21) in dem Raum des aus zwei oder mehreren Aufprallbalken ausgebildeten Balkens oder in dem Raum eines U-Balkenprofiles befindet, wobei die Spannung dieses Balkens über einen Sensor für die Zündung des Airbags sorgt. Die Seitenaufprallenergie wird über die Registrierplatte (8.11) auf den Balken übertragen. Überschreitet die dadurch hervorgerufene Spannung jenes Balkens eine durch eine Voruntersuchung festgelegte Grenzspannung, aktiviert dieser Sensor den Airbagzünder. Von seinem Raum aus schiebt sich der aufgeblasene Airbag in die Insassenzelle durch die Drehklappe (8.12) oder durch die infolge der Knallenergie geöffnete Aussparung entsprechend der herkömmlichen Arbeitsweise eines Airbags.

29. Der Einbau eines Airbags im Türfachwerk ist

dadurch gekennzeichnet, daß sich der Airbag (A aus der Fachwerkanordnung T8 in Fig. 6; A in Fig. 21) in dem Raum des aus zwei oder mehreren Aufprallbalken ausgebildeten Balkens oder in dem Raum eines U-Balkenprofils befindet. Überschreitet die durch die Frontaufprallenergie hervorgerufene Spannung, z. B. an der A-Säule oder an der Halterung der Stoßstange, eine durch eine Voruntersuchung festgelegte Grenzspannung, aktiviert diese Spannung über einen Sensor den Airbagzünder. Von seinem Raum aus schiebt sich der aufgeblasene Airbag in die Insassenzelle durch die Drehklappe (8.12) oder durch die infolge der Knallenergie geöffnete Aussparung entsprechend der herkömmlichen Arbeitsweise eines Airbags. Der Einbauraum in der Beifahrertür ersetzt den Armaturenkasten zur Unterbringung des Beifahrerairbags. Der Nutzen des Armaturenkastens bleibt somit erhalten.

30. Der Airbag für Front- und Seitenaufprall ist dadurch gekennzeichnet, daß sich der Airbag (A aus der Fachwerkanordnung T8 in Fig. 6; A in Fig. 21) in dem Raum des aus zwei oder mehreren Aufprallbalken ausgebildeten Balkens oder in dem Raum eines U-Balkenprofils befindet. Er vereint die Eigenschaften nach Ansprüchen 28 und 29 bei einer durch eine Voruntersuchung festgelegte Grenzspannung zur Zündung eines einzigen Airbags im Falle eines Front- oder Seitenaufpralles.

Hierzu 21 Seite(n) Zeichnungen

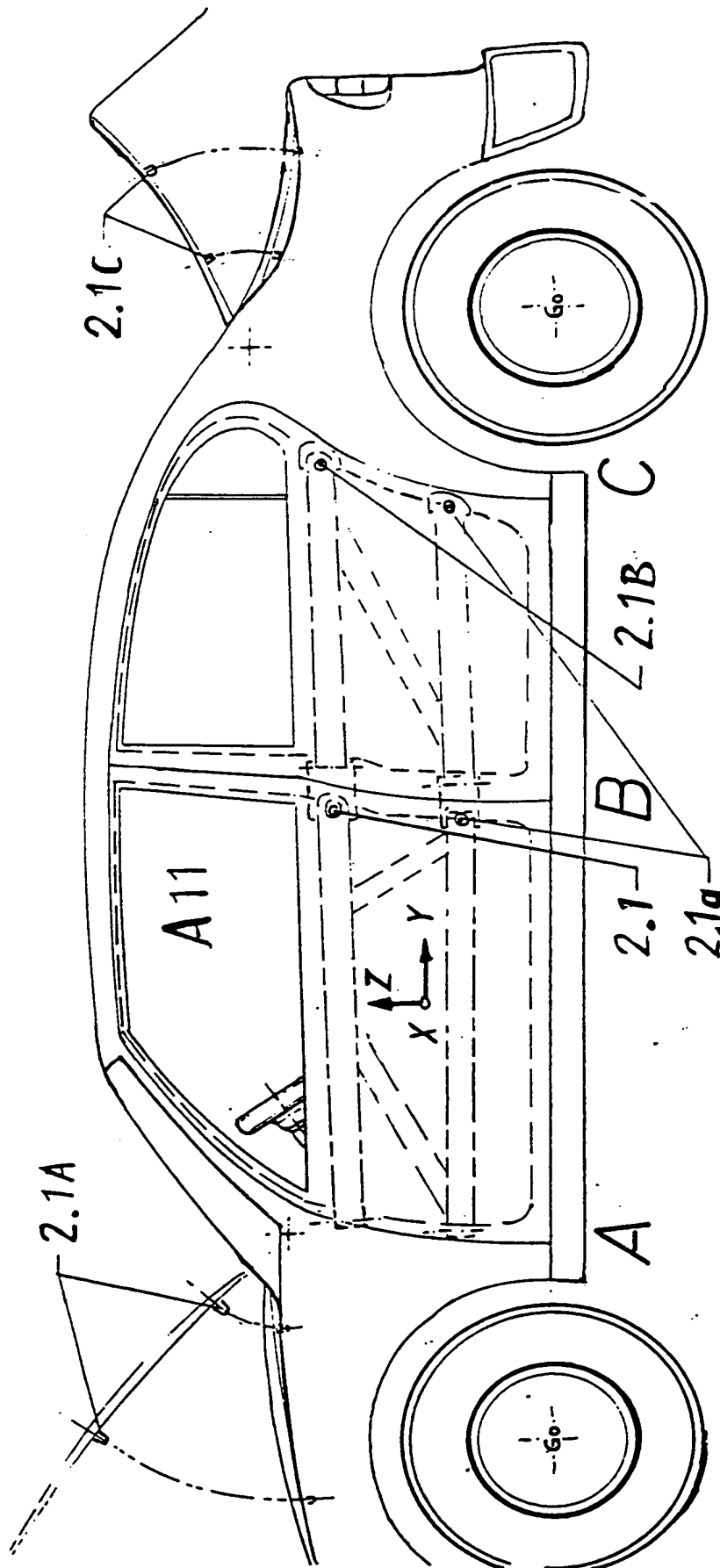


Fig. 1



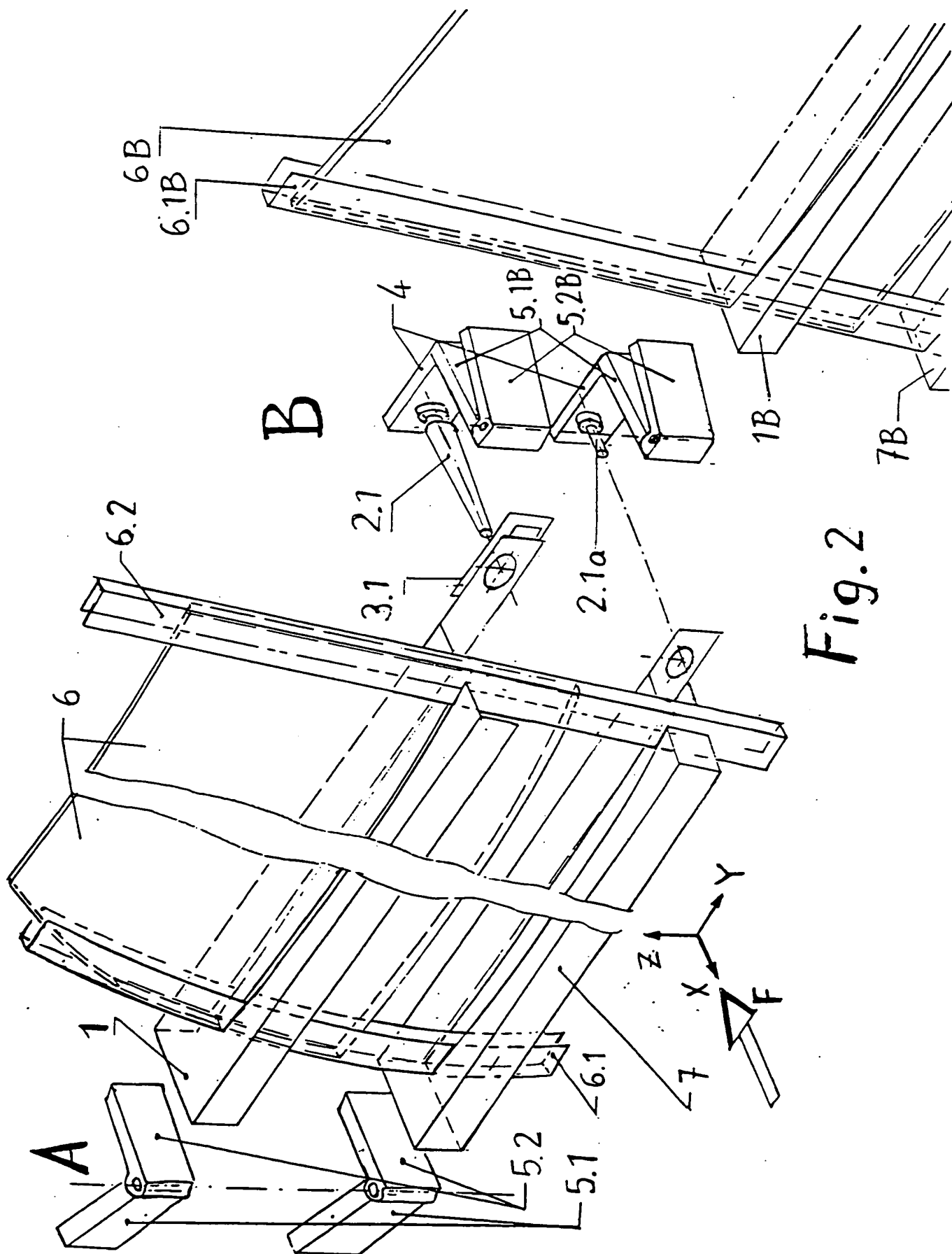


Fig. 2

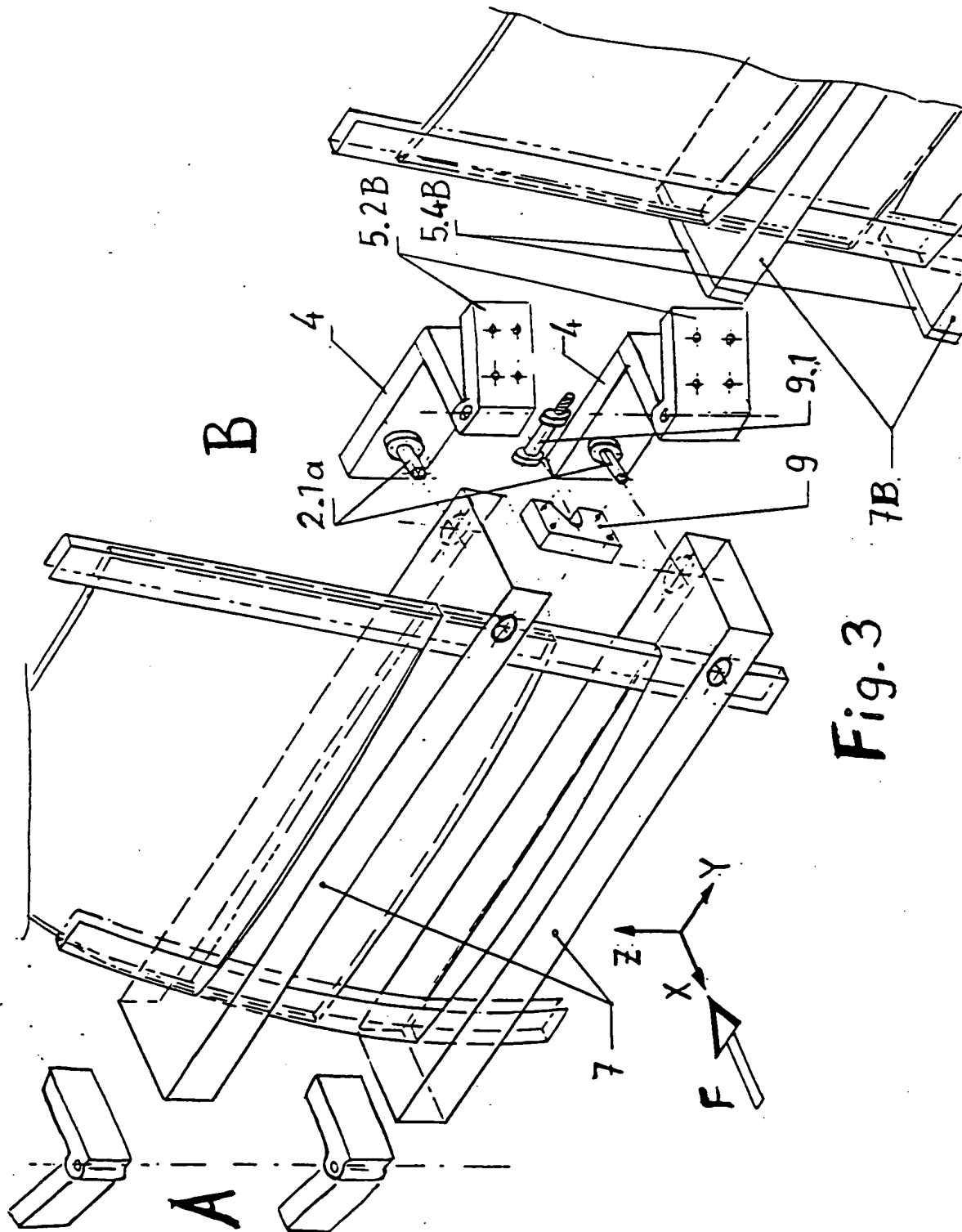


Fig. 3

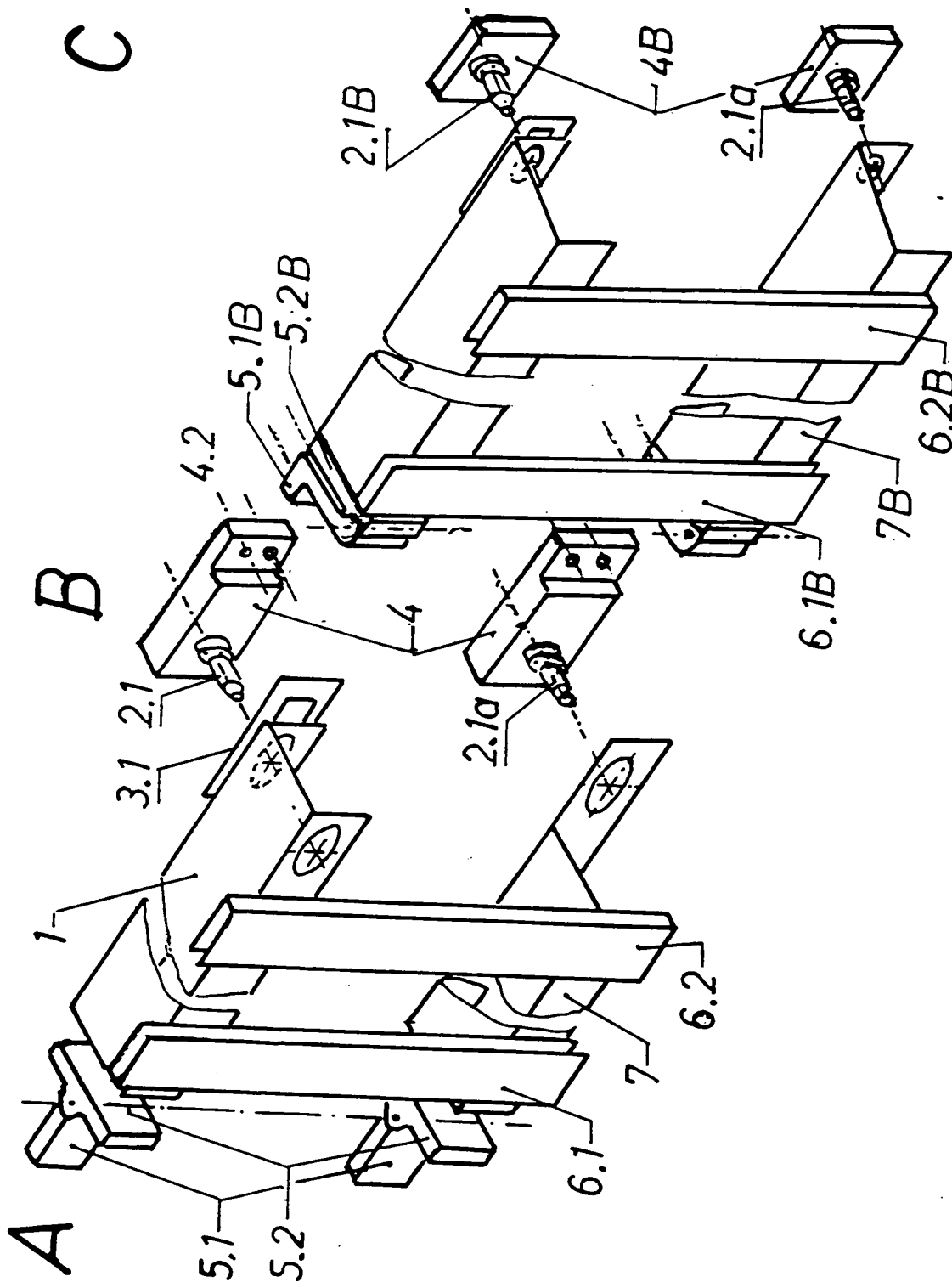


Fig. 4

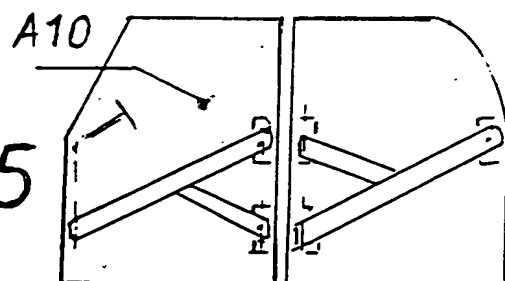
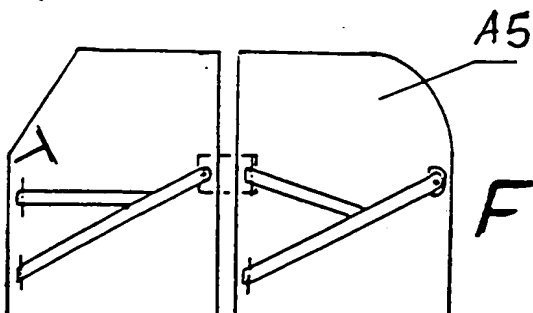
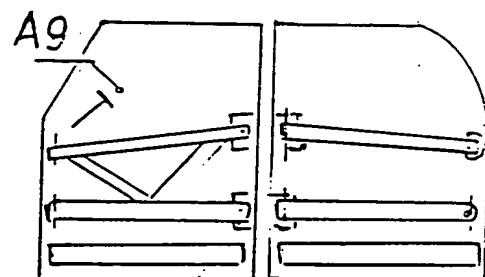
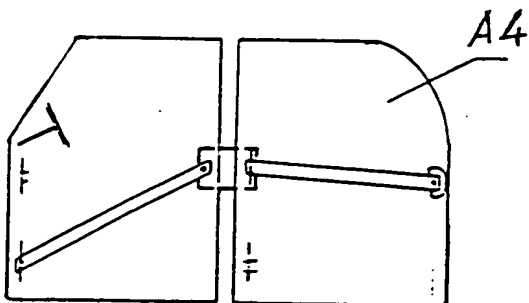
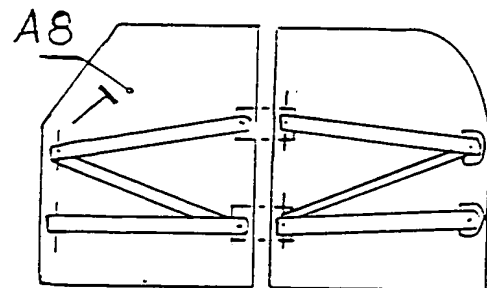
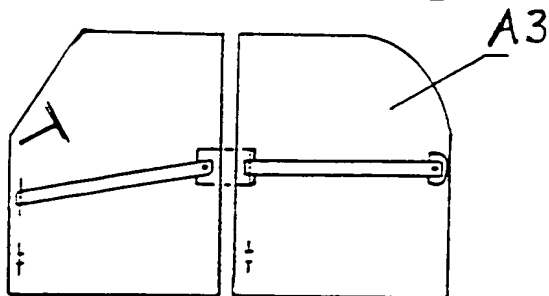
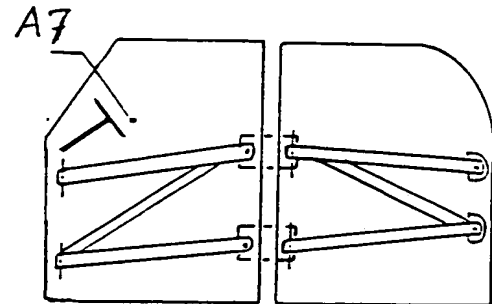
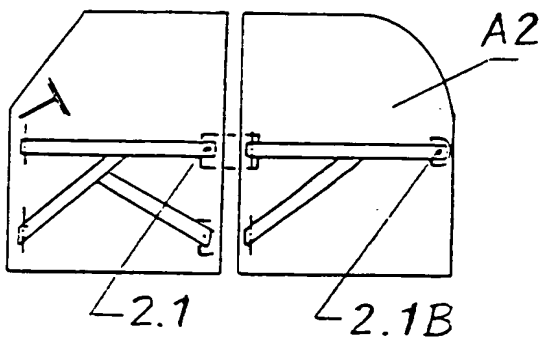
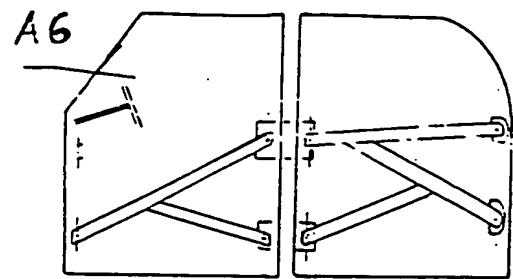
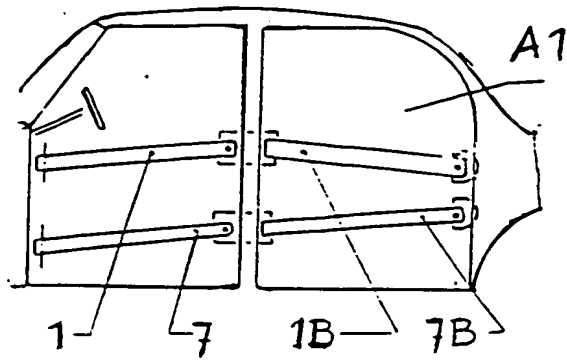


Fig. 5

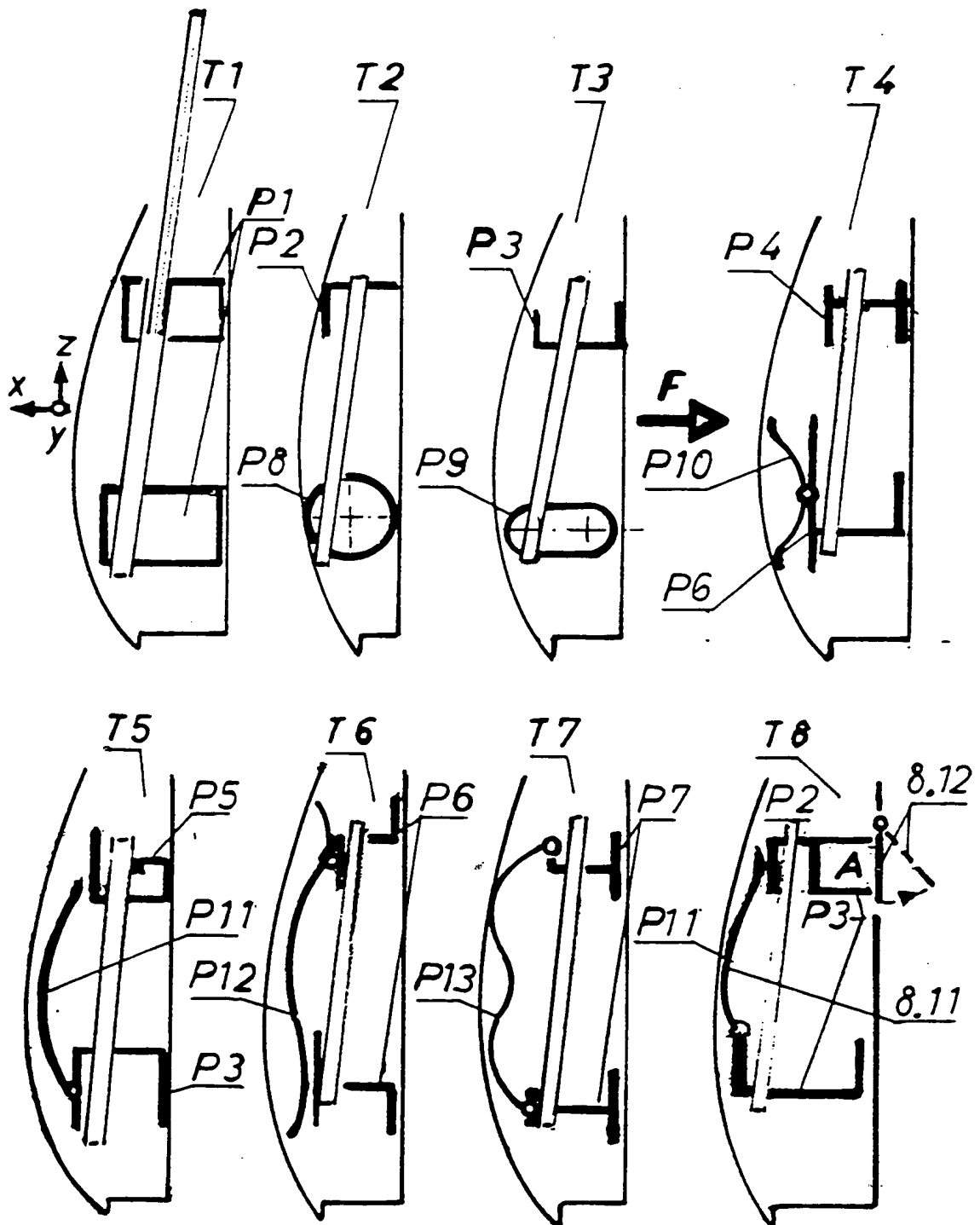


Fig. 6

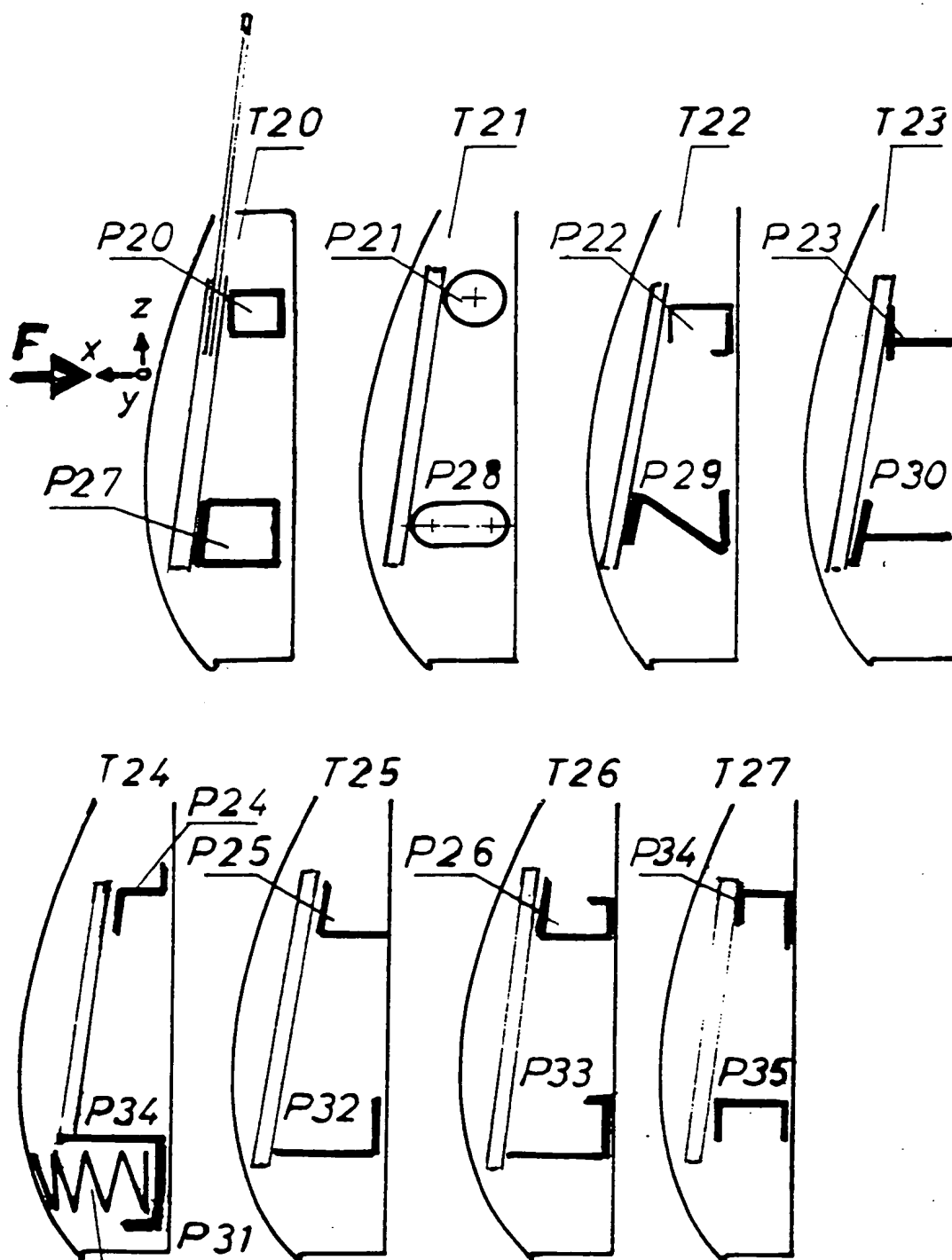


Fig. 7

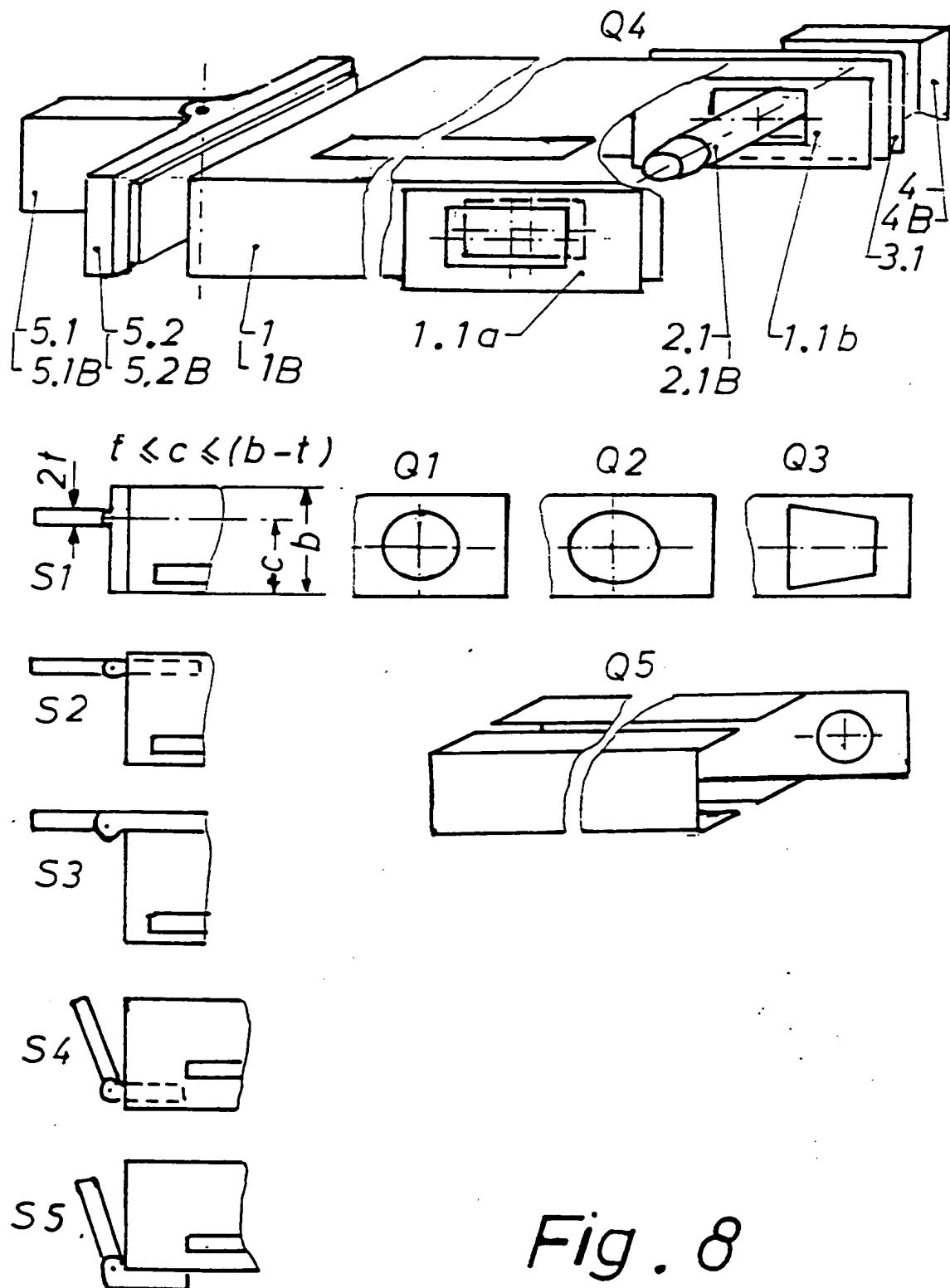


Fig. 8

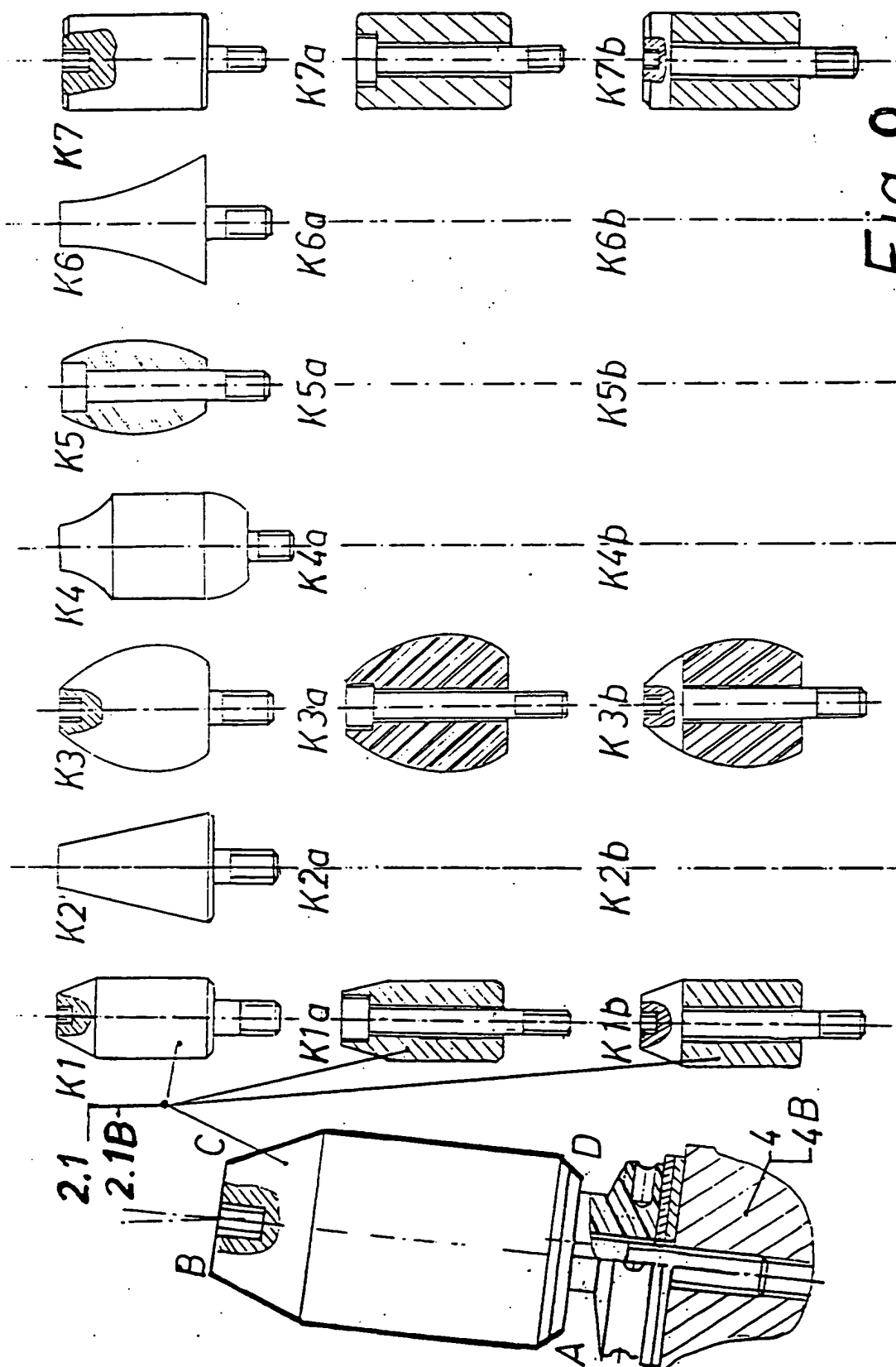


Fig. 9

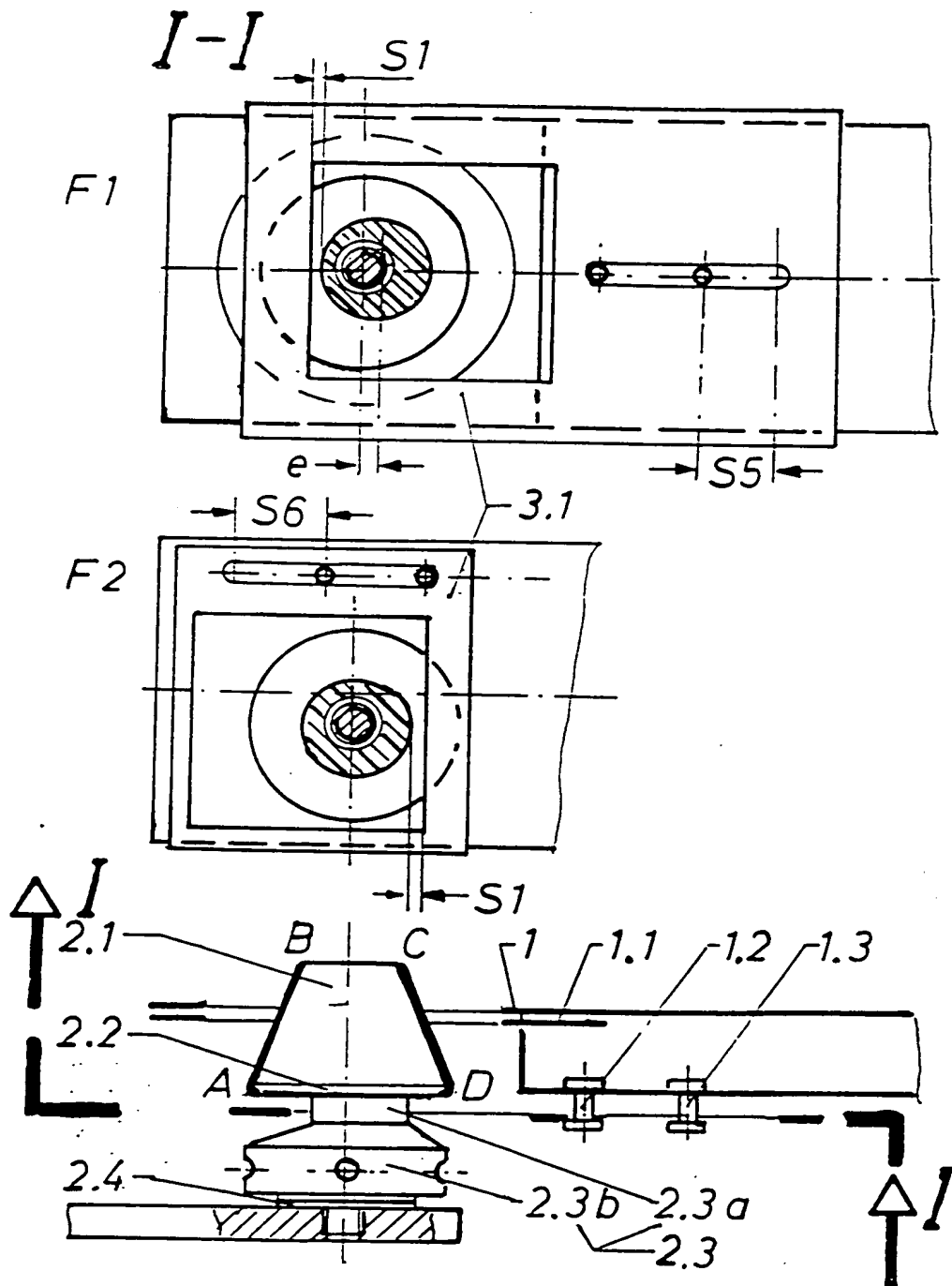
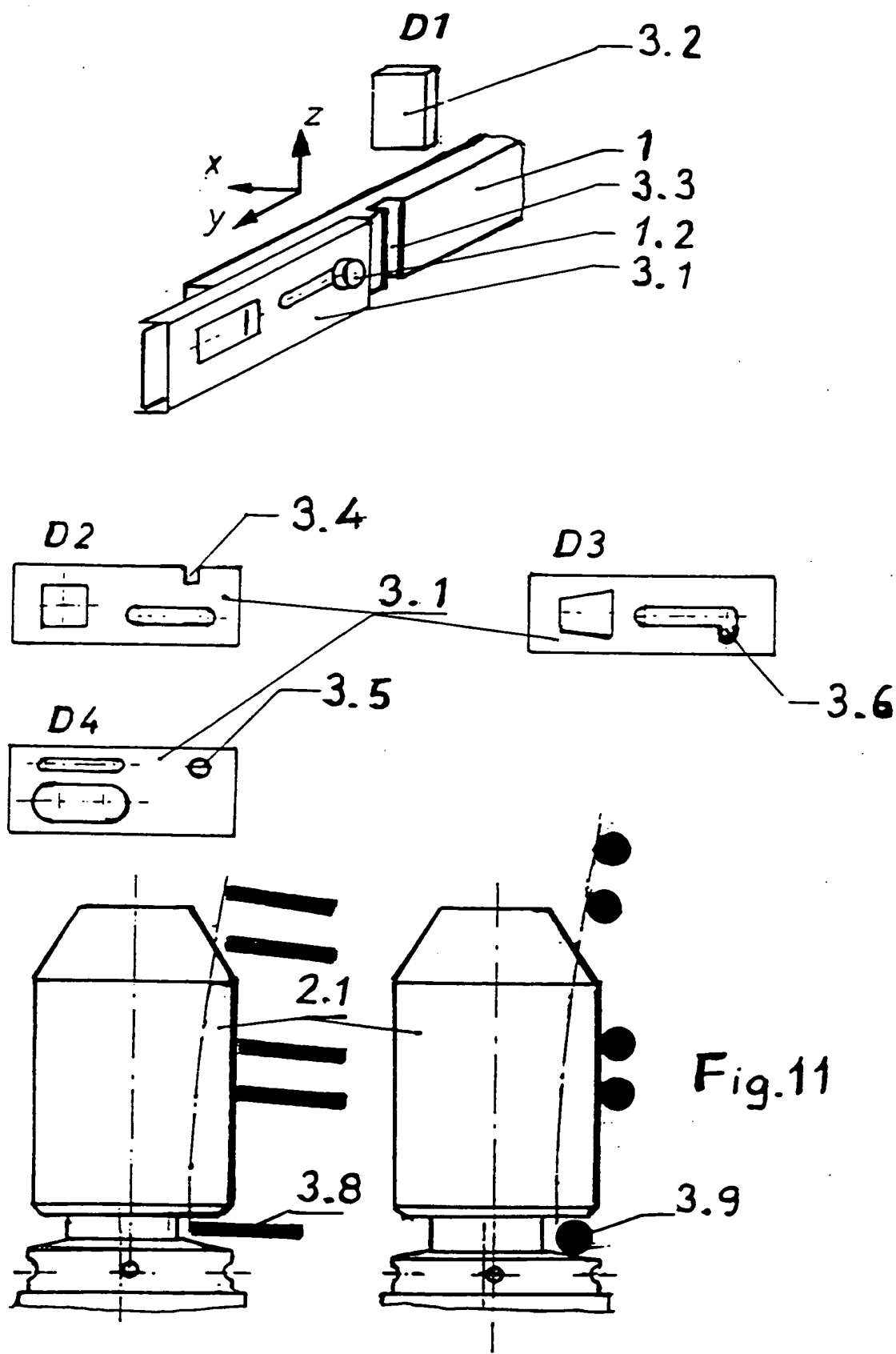


Fig. 10



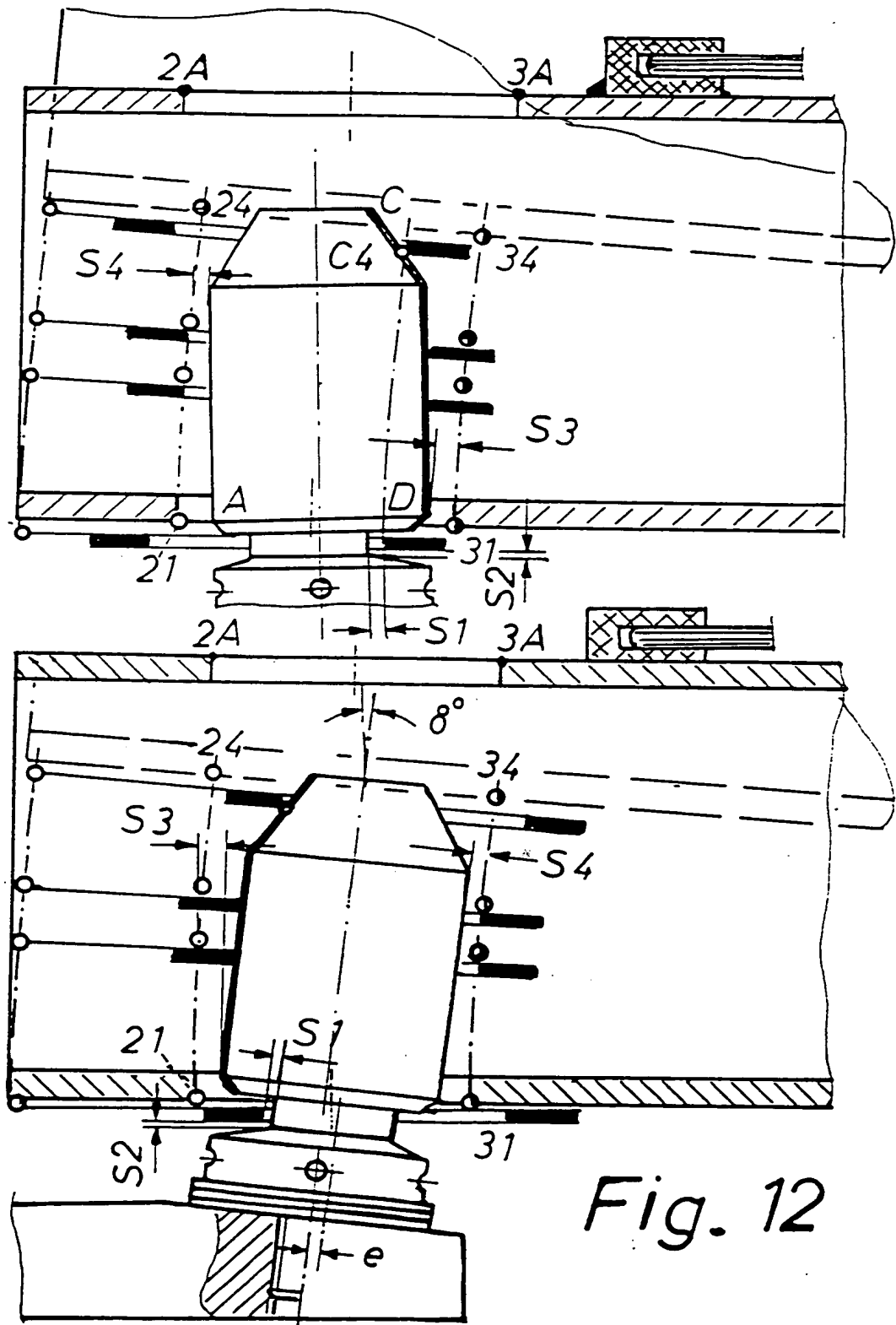
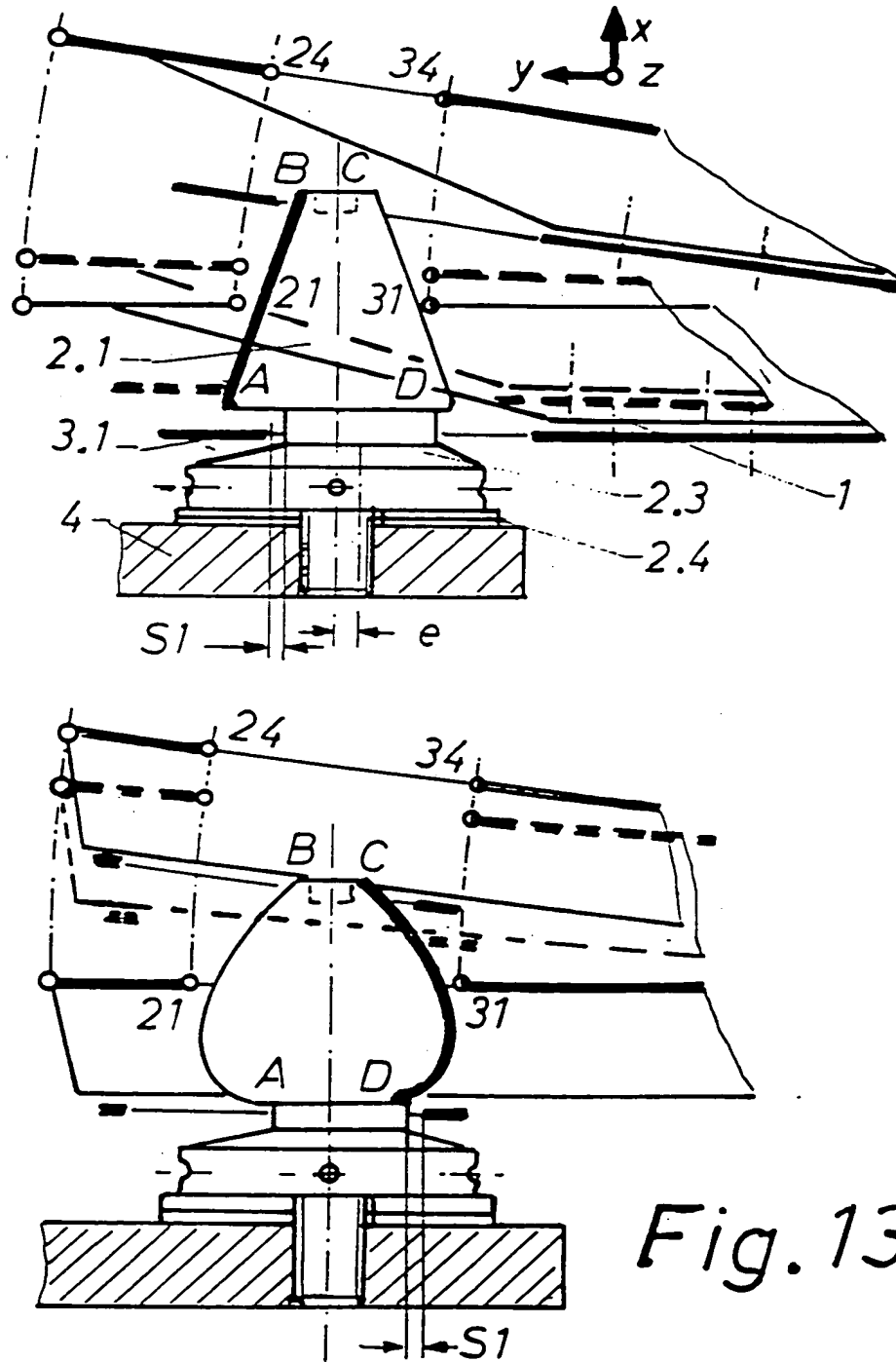


Fig. 12



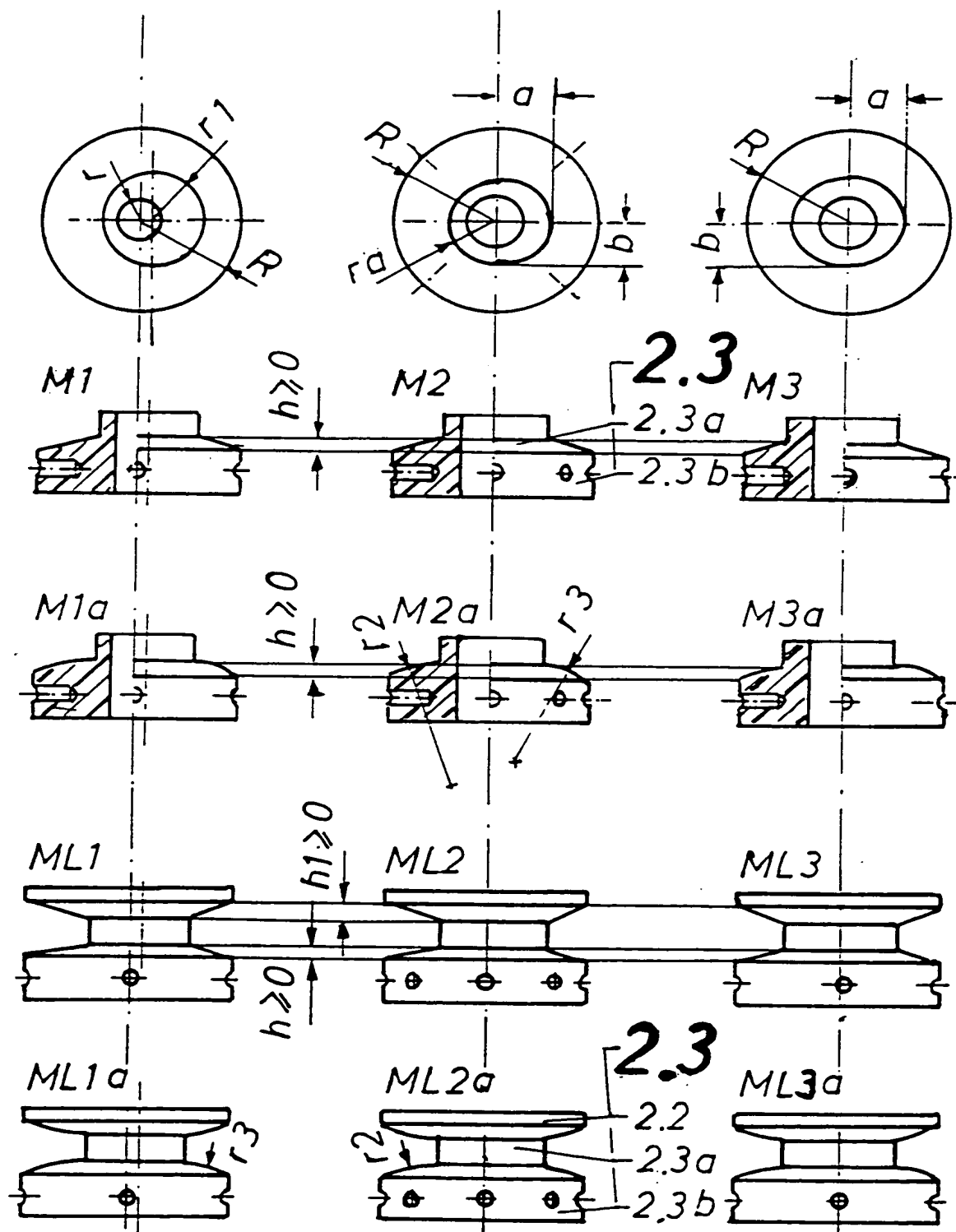
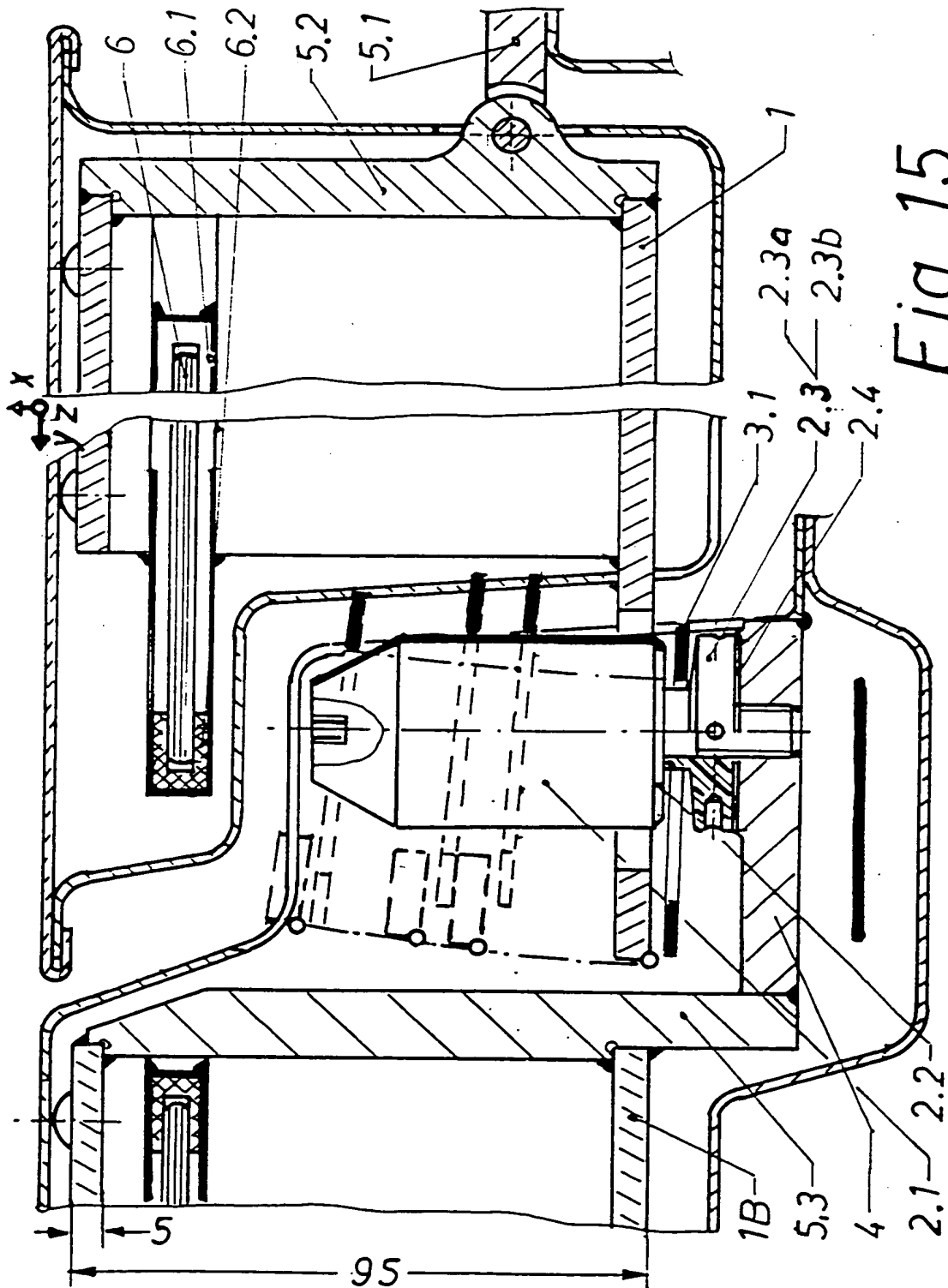
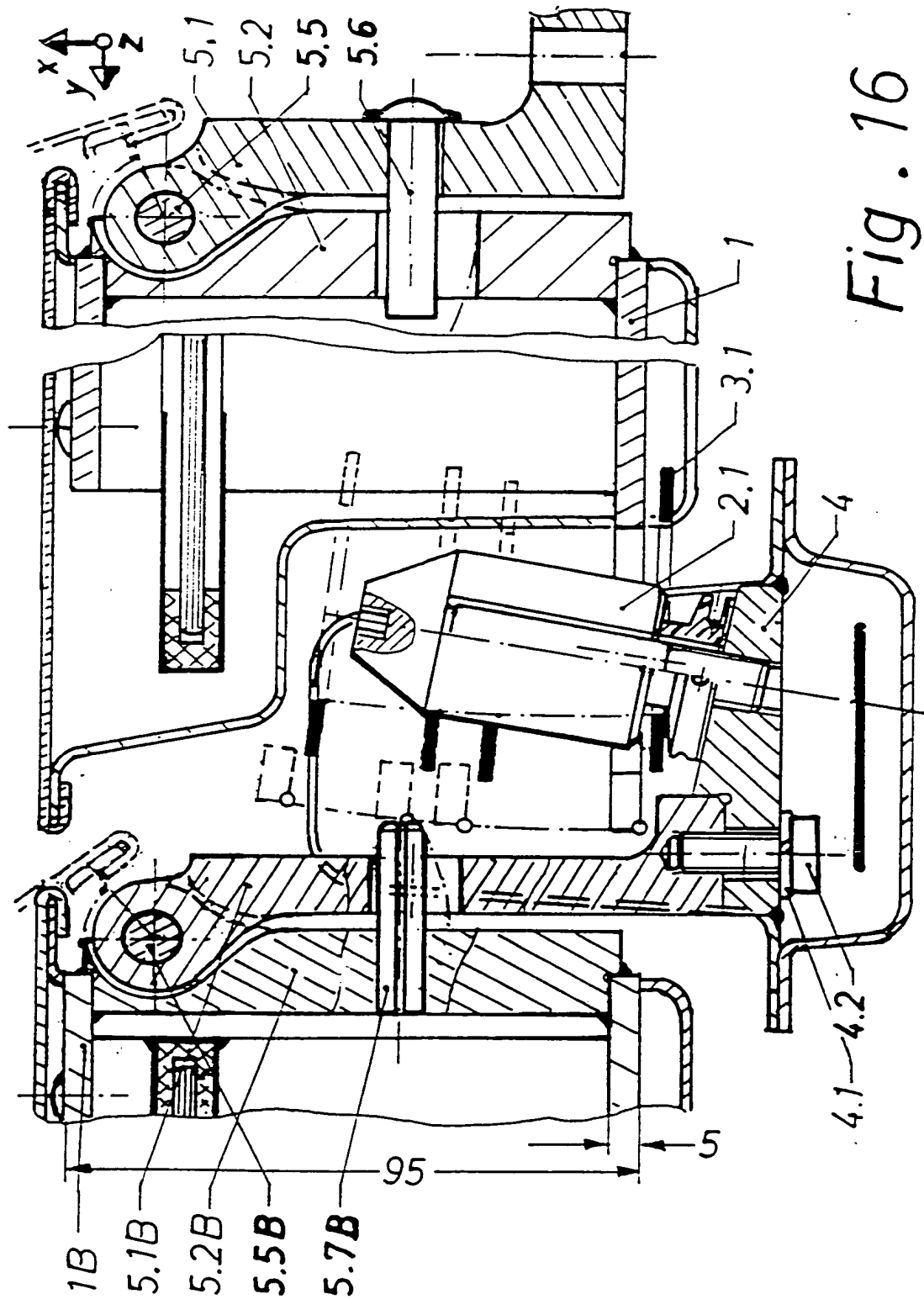


Fig. 14





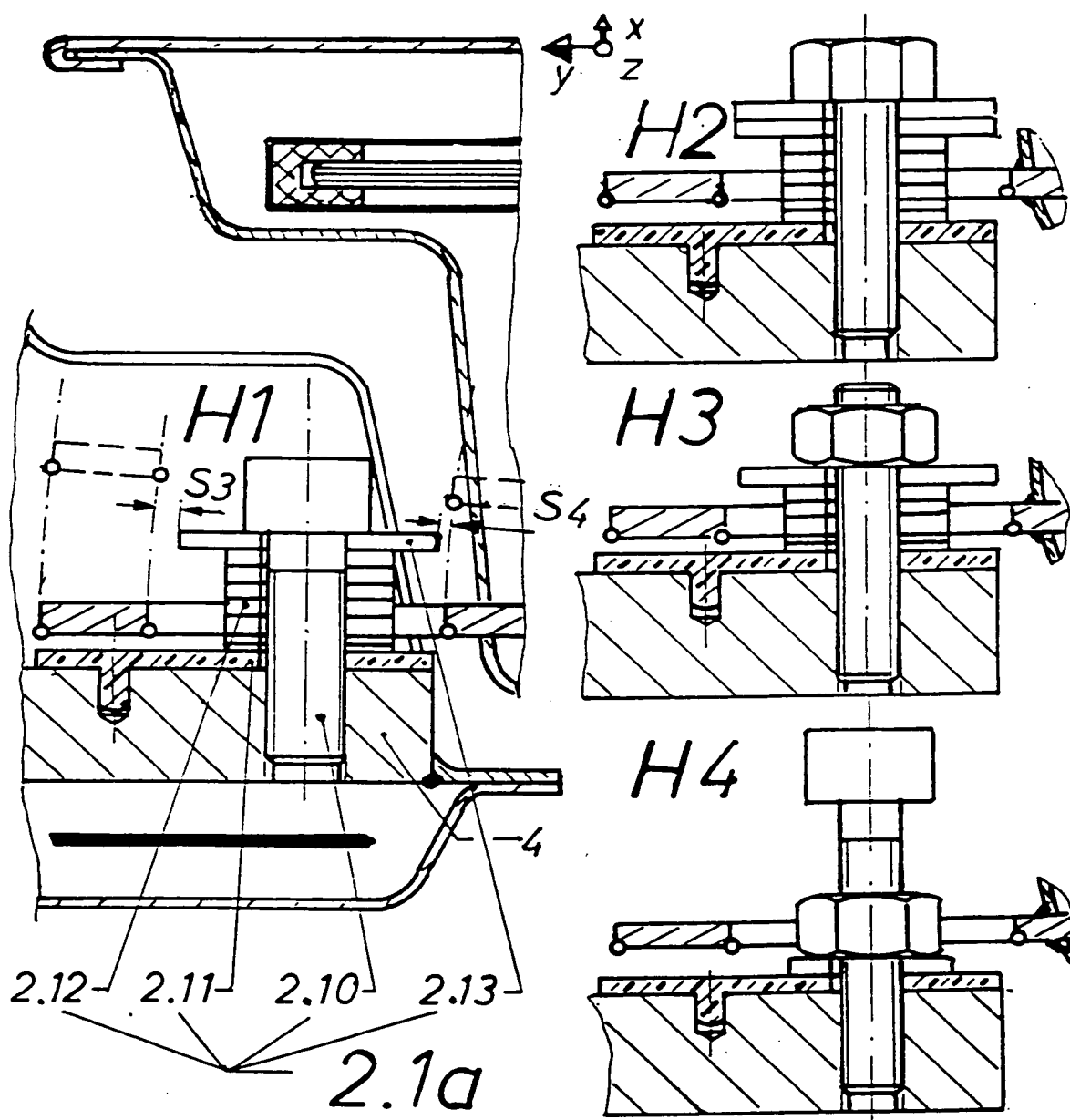
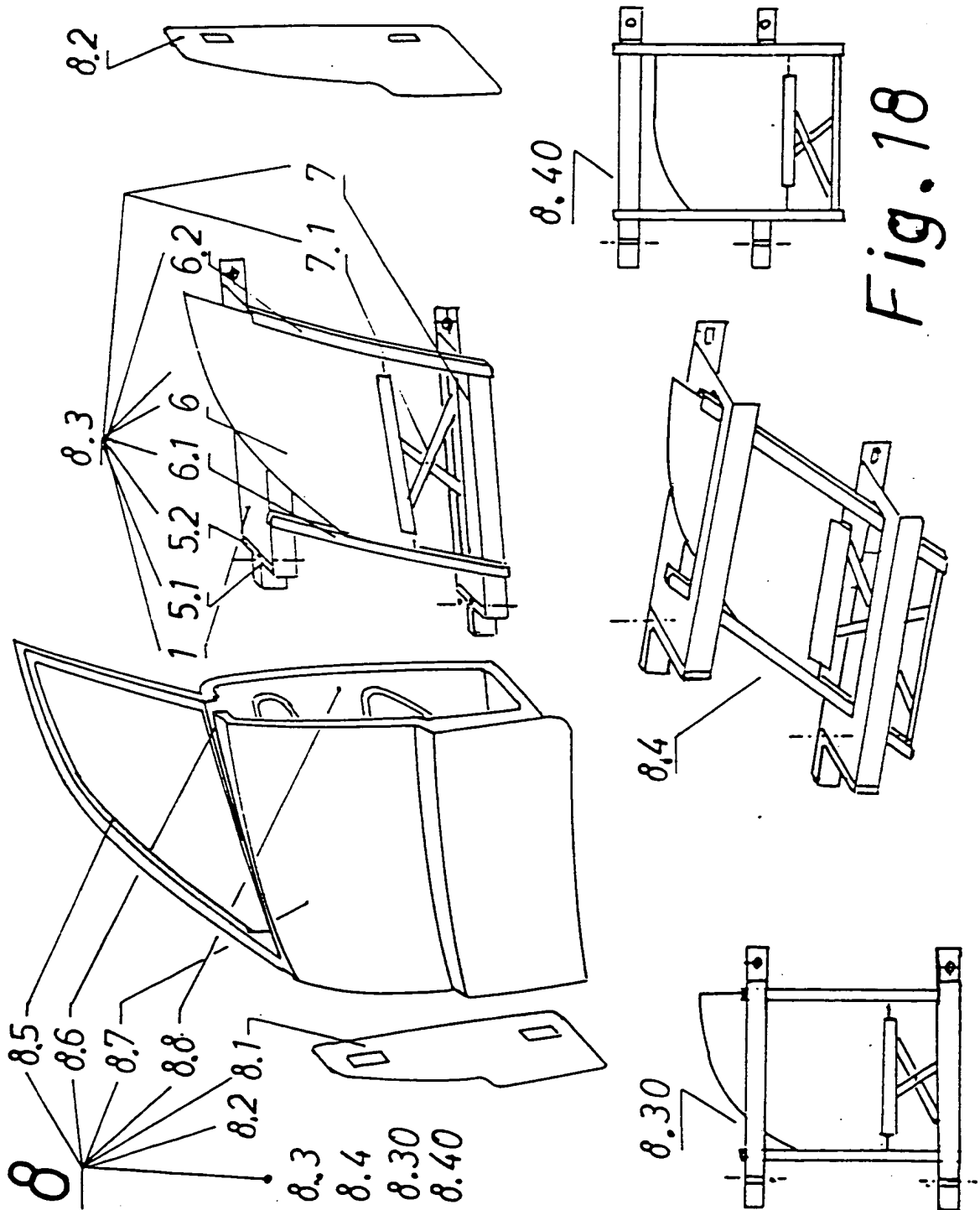
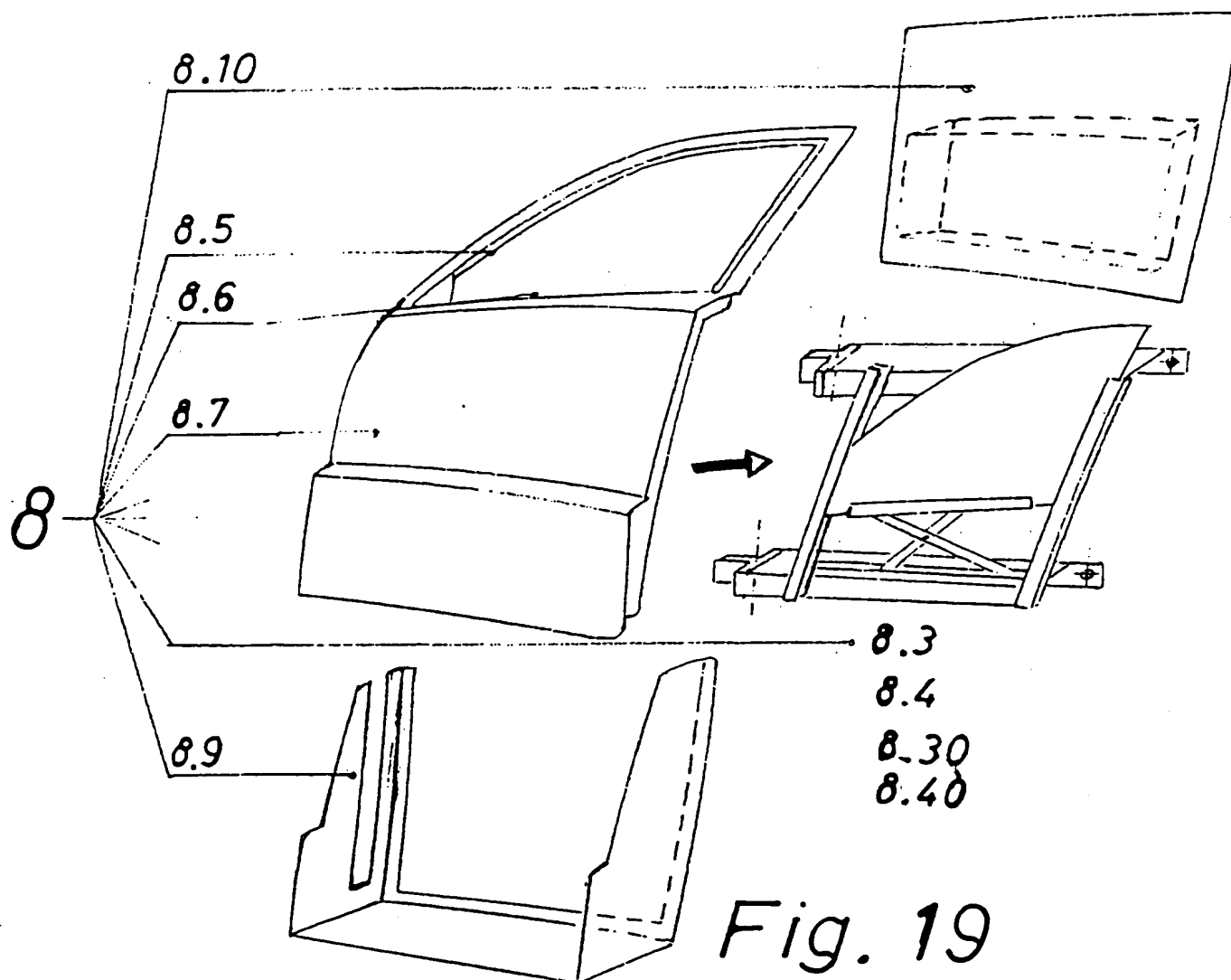


Fig. 17





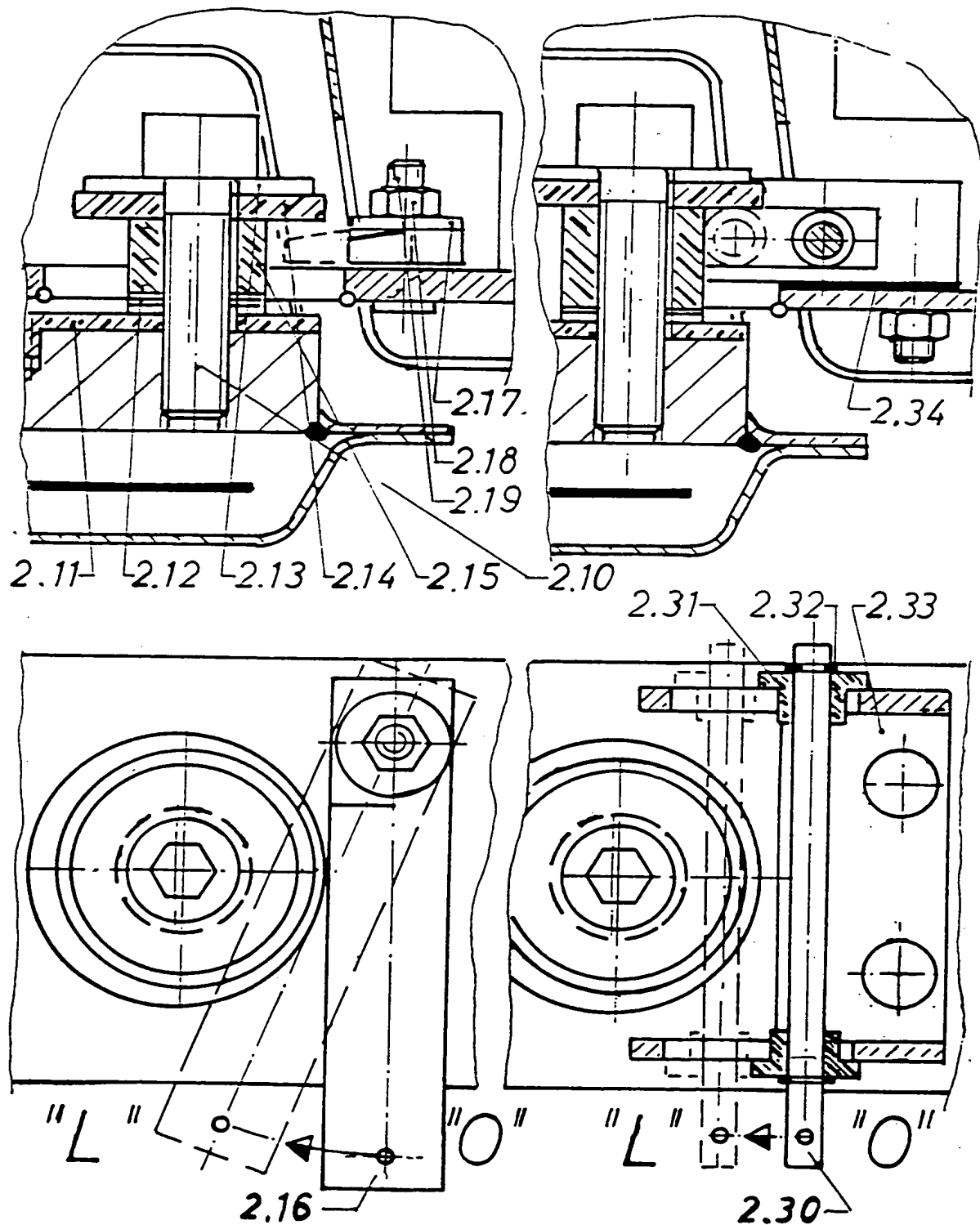


Fig. 20

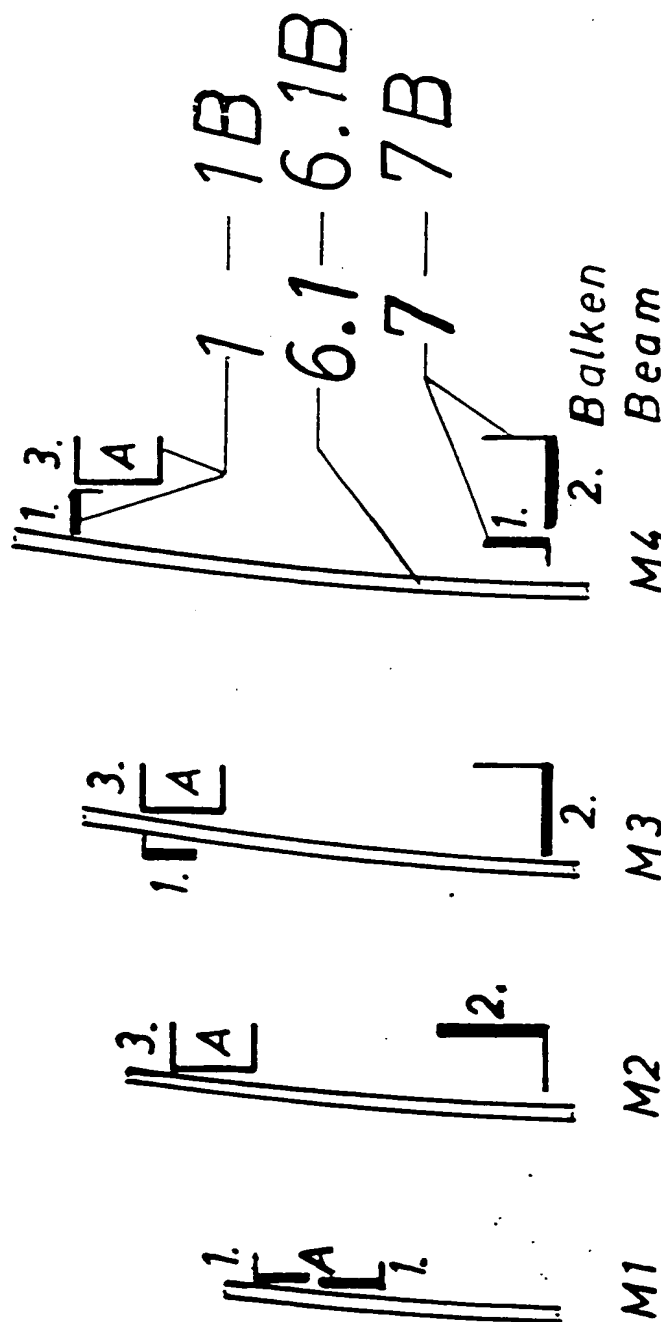


Fig. 21

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.